Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale,, n. 27 del 1º febbario 2008 - Serie generale

Spediz. abb. post. 45% - art. 2, comma 20/b
Legge 23-12-1996, n. 662 - Filiale di Roma

GAZZETTA UFFICIALE

DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA **Roma - Venerdì, 1º febbraio 2008** SI PUBBLICA TUTTI I GIORNI NON FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI - VIA ARENULA 70 - 00186 ROMA
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - LIBRERIA DELLO STATO - PIAZZA G. VERDI 10 - 00198 ROMA - CENTRALINO 06 85081

N. 28

MINISTERO DEI TRASPORTI

DECRETO 25 ottobre 2007.

Recepimento delle direttive 2005/78/CE e 2006/51/CE, relative alle emissioni di inquinanti gassosi.

SOMMARIO

MINISTERO DEI TRASPORTI

DECRETI, DELIBERE E ORDINANZE MINISTERIALI

MINISTERO DEI TRASPORTI

DECRETO 25 ottobre 2007.

Recepimento delle direttive 2005/78/CE e 2006/51/CE, relative alle emissioni di inquinanti gassosi.

IL MINISTRO DEI TRASPORTI

Visto l'art. 229 del nuovo codice della strada approvato con decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, pubblicato nel supplemento ordinario alla *Gazzetta Ufficiale* n. 114 del 18 maggio 1992 che delega i Ministri della Repubblica a recepire, secondo le competenze loro attribuite, le direttive comunitarie concernenti le materie disciplinate dallo stesso codice;

Visto l'art. 71 del nuovo codice della strada che ai commi 2, 3 e 4 stabilisce la competenza del Ministro dei trasporti, a decretare in materia di norme costruttive e funzionali dei veicoli a motore e dei loro rimorchi ispirandosi al diritto comunitario;

Visto il decreto-legge 18 maggio 2006, n. 181 convertito nella legge 17 luglio 2006 n. 233, recante disposizioni urgenti in materia di riordino delle attribuzioni della Presidenza del Consiglio dei Ministri e dei Ministeri, ed in particolare l'articolo 1, comma 5, con il quale èstato istituito il Ministero dei trasporti; .

Visto il decreto del Ministro dei trasporti e della navigazione 8 maggio 1995, di recepimento delle direttive 92/53/CEE e 93/81/CEE che modificano la direttiva 70/156/CEE concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative all'omologazione dei veicoli a motore e dei loro rimorchi, pubblicato nel supplemento ordinario alla *Gazzetta Ufficiale* n. 148 del 27 giugno 1995;

Visto il decreto del Ministro per i trasporti 7 marzo 1975, pubblicato nel supplemento ordinario alla *Gazzetta Ufficiale* n. 101 del 16 aprile 1975, di recepimento della direttiva 70/220/CEE concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative all'inquinamento atmosferico da emissioni dei veicoli a motore;

Visto il decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti 26 maggio 2004, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* n. 217 del 15 settembre 2004, di recepimento della direttiva 2003/76/CE, che da ultimo ha modificato la direttiva 70/220/CEE suddetta, relativa alle misure da adottare contro l'inquinamento atmosferico da emissioni dei veicoli a motore;

Visto il decreto del Ministro dell'ambiente 5 giugno 1989, pubblicato nel supplemento ordinario alla *Gazzetta Ufficiale* n. 229 del 30 settembre 1989, di recepimento della direttiva 88/77/CEE concernente le emissioni dei gas inquinanti prodotti dai motori ad accensione spontanea destinati alla propulsione dei veicoli;

Visto il decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti 25 gennaio 2002, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* n. 38 del 14 febbraio 2002, di recepimento della direttiva 2001/27/CE, che da ultimo ha modificato la direttiva 88/77/CEE suddetta, relativa ai provvedimenti da prendere contro l'emissione di inquinanti gassosi e di particolato prodotti dai motori ad accensione spontanea destinati alla propulsione di veicoli e l'emissione di inquinanti gassosi prodotti dai motori ad accensione comandata alimentati con gas naturale o con gas di petrolio liquefatto destinati alla propulsione di veicoli;

Visto il decreto del Ministro dei trasporti 29 gennaio 2007, pubblicato nel supplemento ordinario alla *Gazzetta Ufficiale* n. 86 del 13 aprile 2007, di recepimento della direttiva 2005/55/CE, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai provvedimenti da prendere contro l'emissione di inquinanti gassosi e di particolato prodotti dai motori ad accensione spontanea destinati alla propulsione di veicoli e contro l'emissione di inquinanti gassosi prodotti dai motori ad accensione comandata alimentati con gas naturale o con gas di petrolio liquefatto destinati alla propulsione di veicoli;.

Vista la direttiva 2005/78/CE della Commissione del 14 novembre 2005, pubblicata nella *Gazzetta Ufficiale* dell'Unione europea n. L 313 del 29 novembre 2005, che attua la direttiva 2005/55/CE del Parlamento europeo e del Consiglio concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai provvedimenti da prendere contro l'emissione di inquinanti gassosi e di particolato prodotti dai motori ad accensione spontanea destinati alla propulsione di veicoli e contro l'emissione di inquinanti gassosi prodotti dai motori ad accensione comandata alimentati con gas naturale o con gas di petrolio liquefatto destinati alla propulsione di veicoli e che ne modifica gli allegati I, II, III, IV e VI;

Vista la rettifica della direttiva 2005/78/CE, pubblicata dalla Commissione, nella *Gazzetta Ufficiale* dell'Unione europea n. L 104 del 13 aprile 2006;

Vista la direttiva 2006/51/CE della Commissione del 6 giugno 2006, pubblicata nella *Gazzetta Ufficiale* dell'Unione europea n. L 152 del 7 giugno 2006, recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico, dell'allegato I della direttiva 2005/55/CE del Parlamento europeo e del Consiglio e degli allegati IV e V della direttiva 2005/78/CE concernente i requisiti del sistema di controllo delle emissioni nei veicoli e le deroghe per i motori a gas

Adotta
il seguente decreto:

Recepimento della direttiva 2005/78/CE della Commissione del 14 novembre 2005 e della direttiva 2006/51/CE della Commissione del 6 giugno 2006, che attuano e modificano, ai fini del progresso tecnico, la direttiva 2005/55/CE del Parlamento europeo e del Consiglio concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai provvedimenti da prendere contro l'emissione di inquinanti gassosi e di particolato prodotti dai motori ad accensione spontanea destinati alla propulsione di veicoli e contro l'emissione di inquinanti gassosi prodotti dai motori ad accensione comandata alimentati con gas naturale o con gas di petrolio liquefatto destinati alla propulsione di veicoli.

(Testo rilevante ai fini dello Spazio Economico Europeo)

Art. 1.

1. Gli allegati I, II, III, IV e VI al decreto del Ministro dei trasporti 29 gennaio 2007, di recepimento della direttiva 2005/55/CE, sono modificati conformemente all'allegato I al presente decreto.

Art. 2.

1. Le misure di attuazione degli articoli 3 e 4 del decreto del Ministro dei trasporti 29 gennaio 2007, di recepimento della direttiva 2005/55/CE, sono contenute negli allegati da II a V al presente decreto.

Art. 3.

1. Gli allegati I, II, III, IV, e V al presente decreto ne costituiscono parte integrante.

Art. 4.

1. Le disposizioni del presente decreto decorrono dal 9 novembre 2006.

Il presente decreto sarà pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana.

Roma, 25 ottobre 2007

Il Ministro: BIANCHI

Registrato alla Corte dei conti il 17 dicembre 2007

Ufficio di controllo atti Ministeri delle infrastrutture ed assetto del territorio, registro n. 9 foglio n. 324

ALLEGATO I

Modifiche agli allegati I, II, III, IV e VI del decreto del Ministro dei trasporti 29 gennaio 2007, di recepimento della direttiva 2005/55/CE

Il decreto del Ministro dei trasporti 29 gennaio 2007 è così modificato:

1) L'allegato I è così modificato:

a) Il punto 1 è sostituito dal seguente:

«1. CAMPO D'APPLICAZIONE

La presente direttiva si applica al controllo degli inquinanti gassosi e delle emissioni di particolato, alla vita utile dei dispositivi di controllo delle emissioni, alla conformità dei veicoli/motori in servizio e ai sistemi diagnostici di bordo (OBD) di tutti i veicoli azionati da motori ad accensione spontanea e agli inquinanti gassosi, alla vita utile, alla conformità dei veicoli/motori in servizio e ai sistemi diagnostici di bordo (OBD) di tutti i veicoli azionati da motori ad accensione comandata alimentati da gas naturale o GPL, nonché ai motori ad accensione spontanea o comandata di cui all'articolo 1, esclusi i motori ad accensione spontanea dei veicoli delle classi N_1, N_2 e M_2 e dei motori ad accensione comandata alimentati a gas naturale o a GPL dei veicoli della classe N_1 omologati a norma della direttiva 70/220/CEE del Consiglio (*).

(*) GU L 76 del 6.4.1970, pag. 1. Direttiva modificata da ultimo dalla direttiva 2003/76/CE della Commissione (GU L 206 del 15.8.2003, pag. 29).»

b) Al punto 2, il titolo e i punti da 2.1 a 2.32.1 sono sostituiti dai seguenti:

«2. DEFINIZIONI

2.1. Ai fini della presente direttiva si applicano le definizioni seguenti:

"omologazione di un motore (di una famiglia di motori)": omologazione di un tipo di motore (famiglia di motori) in funzione del livello di emissione di inquinanti gassosi e di particolato;

"strategia ausiliaria di controllo delle emissioni (AECS)": strategia di controllo delle emissioni che diventa operativa oppure che modifica la strategia di base di controllo delle emissioni per fini specifici ed in risposta ad un insieme di condizioni ambientali e/o operative, ad esempio velocità del veicolo, regime del motore, marcia innestata, temperatura o pressione di aspirazione;

"strategia di base di controllo delle emissioni (BECS)": strategia di controllo delle emissioni che è operativa per tutto l'intervallo di regimi e di carico del motore se non viene attivata una strategia ausiliaria di controllo delle emissioni (AECS). Alcuni esempi di BECS sono:

— mappa della fasatura del motore,

— mappa del ricircolo dei gas di scarico (EGR),

— mappa SCR (riduzione cataletica selettiva) del dosaggio del reagente catalitico;

"sistema combinato deNO_x -filtro antiparticolato": sistema di post-trattamento degli scarichi che riduce contemporaneamente le emissioni di ossidi di azoto (NO_x) e di particolato (PT);

"rigenerazione continua": processo di rigenerazione di un sistema di post-trattamento degli scarichi che funziona in permanenza oppure che entra in funzione almeno un volta per ogni prova ETC. Questo tipo di processo non è sottoposto ad una procedura speciale di prova;

"area di controllo": area compresa tra i regimi A e C del motore e tra il 25 e il 100 % di carico;

"potenza massima (P_{max}) dichiarata": potenza massima in kW CE (potenza netta) dichiarata dal costruttore nella domanda di omologazione;

"strategia di manomissione":

— una AECS che riduce l'efficacia del sistema di controllo delle emissioni relative alla BECS in condizioni che si possono ragionevolmente verificare durante il normale funzionamento di utilizzo del veicolo,

— una BECS che discrimina tra il funzionamento durante una prova di omologazione standard e altre modalità di funzionamento e fornisce un livello inferiore di controllo delle emissioni in condizioni che sostanzialmente non sono incluse nelle procedure di prova per l'omologazione, o

— un sistema OBD o una strategia di controllo delle emissioni che discrimina tra il funzionamento durante una prova di omologazione standard e altre modalità di funzionamento e fornisce un livello inferiore di controllo (in termini di durata e di precisione) in condizioni che sostanzialmente non sono incluse nelle procedure di prova per l'omologazione.;

"sistema deNO_x": sistema di post-trattamento degli scarichi concepito per ridurre le emissioni di ossidi di azoto (NO_x) (attualmente esistono catalizzatori passivi e attivi NO_x con il funzionamento in magro, catalizzatori ad assorbimento di NO_x e sistemi di riduzione catalitica selettiva (SCR));

"tempo di ritardo": tempo tra il cambiamento del componente da misurare al punto di riferimento e una risposta del sistema del 10 % del valore finale indicato (t_{10}). Per i componenti gassosi, ciò equivale al tempo di trasporto del componente da misurare dalla sonda di campionamento al rivelatore. Per il tempo di ritardo la sonda di campionamento è definita come punto di riferimento;

"motore diesel": motore che funziona secondo il principio dell'accensione per compressione;

"prova ELR": ciclo di prova costituito da una sequenza di aumenti di carico a regimi costanti del motore da applicare conformemente al punto 6.2 del presente allegato;

"prova ESC": ciclo di prova costituito da 13 modalità a regime stazionario da applicarsi conformemente al punto 6.2 del presente allegato;

"prova ETC": ciclo di prova costituito da 1 800 modalità in regime transiente, normalizzati secondo per secondo, da applicare conformemente al punto 6.2 del presente allegato;

"elemento di progettazione": per quanto riguarda un veicolo o un motore:

— ogni sistema di controllo, incluso il software, i sistemi di controllo elettronici e la logica informatica,

— ogni taratura del sistema di controllo,

— il risultato dell'interazione dei sistemi,

oppure

— ogni elemento di hardware;

"difetto relativo alle emissioni": anomalia o deviazione dalle tolleranze di produzione normali riguardante la progettazione, i materiali o la manifattura di un dispositivo, sistema o impianto che influenza qualsiasi parametro, specifica o componente del sistema di controllo delle emissioni. Un componente mancante può essere considerato un "errore del sistema di controllo delle emissioni";

"strategia di controllo delle emissioni (ECS)": elemento o insieme di elementi di progetto incorporato nella progettazione globale di un motore o veicolo ai fini del controllo delle emissioni di scarico che include una BECS e una serie di AECS;

"sistema di controllo delle emissioni": sistema di post-trattamento degli scarichi, dispositivi elettronici di controllo del sistema motore e qualsiasi componente del sistema motore relativo alle emissioni che fornisce un input o riceve un output da tali dispositivi di controllo e, se del caso, l'interfaccia di comunicazione (hardware e messaggi) tra le unità elettroniche di controllo del sistema motore (EECU) e ogni altra cinematica o unità di controllo del veicolo riguardanti la gestione delle emissioni;

"famiglia di sistemi di post-trattamento": classificazione del costruttore dei motori che si conformano alla definizione di famiglia di motori, ma che sono ulteriormente classificati in base all'utilizzo di un sistema simile di post-trattamento degli scarichi. Tale classificazione serve per le prove attinenti al programma di accumulo di esercizio volte a stabilire i fattori di deterioramento conformemente all'allegato II della direttiva della Commissione 2005/78/CE che attua la direttiva 2005/55/CE del Parlamento europeo e del Consiglio concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai provvedimenti da prendere contro l'emissione di inquinanti gassosi e di particolato prodotti dai motori ad accensione spontanea destinati alla propulsione di veicoli e contro l'emissione di inquinanti gassosi prodotti dai motori ad accensione comandata alimentati con gas naturale o con gas di petrolio liquefatto destinati alla propulsione di veicoli e ne modifica gli allegati I, II, III, IV e VI (**) e a controllare la conformità dei veicoli/motori in servizio conformemente all'allegato III della direttiva 2005/78/CE;

"sistema motore": motore, sistema di controllo delle emissioni e interfaccia di comunicazione (hardware e messaggi) tra il sistema del motore e le unità elettroniche di controllo (EECU) e qualsiasi altra cinematica o unità di controllo del veicolo;

"famiglia di motori": classificazione di sistemi motore del costruttore che, in base alle caratteristiche di progettazione di cui all'allegato II, appendice 2 della presente direttiva, hanno caratteristiche di emissioni di scarico simili; tutti i componenti della famiglia devono essere conformi ai valori limite di emissione applicabili;

"intervallo del regime di funzionamento del motore": intervallo di regime del motore più frequentemente utilizzato durante il funzionamento del motore sul campo, che è compreso tra il basso e l'alto regime, come definito nell'allegato III della presente direttiva;

"regime A, B e C del motore": velocità di prova all'interno dell'intervallo di regime di funzionamento del motore da usare per la prova ESC e per la prova ELR, conformemente all'allegato III, appendice 1 della presente direttiva;

"regolazione del motore": configurazione specifica del motore/veicolo che include la strategia di controllo delle emissioni (ECS), un'unica valutazione delle prestazioni del motore (la curva di pieno carico omologata) e, all'occorrenza, un insieme di limitatori di coppia;

"tipo di motore": categoria di motori che non differiscono per quanto riguarda gli aspetti essenziali delle caratteristiche del motore definiti nell'allegato II della presente direttiva;

"sistema di post-trattamento degli scarichi": catalizzatore (di ossidazione o a tre vie), filtro antiparticolato, sistema $deNO_x$, sistema combinato $deNO_x$ -filtro antiparticolato o qualsiasi altro dispositivo di riduzione delle emissioni montato a valle del motore. Questa definizione esclude il sistema di ricircolo dei gas di scarico che se installato è considerato parte integrante del sistema motore;

"motore a gas": motore ad accensione comandata alimentato a gas naturale (GN) o gas di petrolio liquefatto (GPL);

"inquinanti gassosi": monossido di carbonio, idrocarburi (supponendo un rapporto $CH_{1,85}$ per il carburante diesel, $CH_{2,525}$ per il GPL e $CH_{2,93}$ per il GN (NMHC), e una molecola $CH_3O_{0,5}$ per i motori ad accensione spontanea a etanolo], metano (supponendo un rapporto CH_4 per il GN) e ossidi di azoto, questi ultimi espressi in biossido di azoto (NO_2) equivalente;

"alto regime (n_h)": la più alta velocità del motore alla quale si ottiene il 70 % della potenza massima dichiarata;

"basso regime (n_{lo})" la più bassa velocità del motore alla quale si ottiene il 50 % della potenza massima dichiarata;

"guasto funzionale importante" (***): malfunzionamento permanente o temporaneo di qualsiasi sistema di post-trattamento degli scarichi che può risultare in un aumento immediato o successivo delle emissioni di gas o di particolato del sistema motore e che non può essere valutato adeguatamente dal sistema OBD;

"malfunzionamento":

— qualsiasi deterioramento o guasto, inclusi quelli elettrici, del sistema di controllo delle emissioni che può risultare in un livello di emissioni superiore ai limiti massimi dell'OBD oppure, se del caso, nell'incapacità di raggiungere le prestazioni funzionali del sistema di post-trattamento degli scarichi e quindi nell'emissione di qualsiasi inquinante regolamentato ad un livello superiore ai limiti massimi consentiti dall'OBD;

— i casi in cui il sistema OBD non è in grado di rispettare le prescrizioni di controllo della presente direttiva.

Il costruttore può tuttavia considerare come malfunzionamento anche il deterioramento o il guasto che risulta in emissioni che non superano i limiti massimi dell'OBD;

"spia di malfunzionamento (MI)": indicatore visivo che informa chiaramente il conducente del veicolo nel caso di malfunzionamento a norma della presente direttiva;

"motore a regolazione multipla": motore che dispone di diverse regolazioni del motore;

"gruppo di gas GN": uno dei gruppi H o L definiti nella norma europea EN 437 del novembre 1993;

"potenza netta": potenza in kW CE ottenuta sul banco di prova all'estremità dell'albero a gomiti, o suo equivalente, misurata secondo il metodo CE di misurazione della potenza definito nella direttiva 80/1269/CEE (****) della Commissione;

"OBD": sistema diagnostico di bordo per il controllo delle emissioni, il quale è in grado di individuare un malfunzionamento ed identificarlo mediante codici di guasto inseriti nella memoria di un computer;

"famiglia di motori-OBD": classificazione, ai fini dell'omologazione del sistema ODB secondo le prescrizioni di cui all'allegato IV della direttiva 2005/78/CE, di sistemi motori del costruttore che hanno caratteristiche di progettazione del sistema OBD comuni conformemente al punto 8 del presente allegato;

"opacimetro": strumento progettato per misurare l'opacità di particelle di fumo mediante il principio di estinzione della luce;

"motore capostipite": motore scelto all'interno della famiglia di motori in modo che le sue caratteristiche di emissione siano rappresentative di tale famiglia di motori;

"dispositivo di post-trattamento del particolato": sistema di post-trattamento degli scarichi che riduce le emissioni inquinanti di particolato (PT) mediante una separazione meccanica, aerodinamica, per diffusione o per inerzia;

"particolato": qualsiasi materiale raccolto su un materiale filtrante specificato dopo diluizione dello scarico con aria filtrata e pulita in modo che la temperatura non superi i 325 K (52 °C);

"carico percentuale": frazione della coppia massima disponibile ad un dato regime del motore;

"rigenerazione periodica": processo di rigenerazione di un dispositivo di controllo delle emissioni che si attiva periodicamente dopo meno di cento ore di normale funzionamento del motore. Durante i cicli di rigenerazione è possibile il superamento dei limiti di emissione;

"modalità standard di emissione [illegible]": AECS attivata in caso di individuazione di un malfunzionamento della ECS da parte del sistema OBD che risulta nell'attivazione della spia di malfunzionamento (MI) e che non richiede un input dal componente o sistema guasto;

"presa di potenza": dispositivo azionato dal motore che serve ad alimentare un apparecchiatura ausiliaria montata sul veicolo;

"reagente": qualsiasi mezzo stoccato in un serbatoio a bordo del veicolo che viene fornito al sistema di post-trattamento degli scarichi (all'occorrenza) su richiesta del sistema di controllo delle emissioni;

"ritaratura": regolazione fine di un motore a GN allo scopo di fornire le stesse prestazioni (potenza, consumo di carburante) con gas naturale di un gruppo differente;

"regime di riferimento (n_{ref})": velocità da impiegare come valore 100 % per denormalizzare i valori della velocità relativa della prova ETC, conformemente all'allegato III, appendice 2 della presente direttiva;

"tempo di risposta": differenza di tempo tra un cambiamento rapido di un componente da misurare al punto di riferimento e la modifica appropriata nella risposta del sistema di misurazione dove la modifica del componente misurato corrisponde ad almeno il 60 % FS e si verifica in meno di 0,1 secondi. Il tempo di risposta del sistema (t_{90}) consiste nel tempo di ritardo del sistema e il tempo di risalita del sistema (cfr. anche ISO 16183);

"tempo di risalita": tempo tra il 10 % e il 90 % della risposta del valore finale indicato ($t_{90} - t_{10}$). Questa è la risposta della strumentazione dopo che il componente da misurare ha raggiunto lo strumento. Per il tempo di risalita la sonda di campionamento viene definita come punto di riferimento;

"autoadattabilità": qualsiasi dispositivo del motore che permette di mantenere costante il rapporto aria/carburante;

"fumo": particelle sospese nella corrente di scarico di un motore ad accensione spontanea che assorbono, riflettono o rifrangono la luce;

"ciclo di prova": una sequenza di punti di prova aventi ciascuno una velocità e una coppia definite che il motore deve percorrere in condizioni operative stabili (prova ESC) o transienti (prove ETC, ELR);

"limitatore di coppia": dispositivo che limita temporaneamente la coppia massima del motore;

"tempo di trasformazione": tempo tra il cambiamento del componente da misurare alla sonda di campionamento e la risposta del sistema corrispondente al 50 % del valore finale indicato (t_{50}). Il tempo di trasformazione è utilizzato per l'allineamento dei segnali di diversi strumenti di misurazione;

"vita utile": per i veicoli ed i motori omologati a norma della riga B1, B2 o C della tabella di cui al punto 6.2.1 del presente allegato, la relativa distanza e/o periodo di tempo di cui all'articolo 3 (durabilità dei sistemi di controllo delle emissioni) della presente direttiva durante il quale deve essere assicurato il rispetto dei limiti massimi di emissione di gas, fumo e particolato ai fini dell'omologazione;

"indice di Wobbe (inferiore Wl;o superiore Wu)": rapporto tra il corrispondente potere calorifico di un gas per unità di volume e la radice quadrata della sua densità relativa nelle stesse condizioni di riferimento:

$$W = H_{gas} \times \sqrt{\rho_{air}/\rho_{gas}}$$

"fattore di spostamento λ (S_λ)": espressione che descrive la flessibilità richiesta ad un sistema di gestione del motore relativamente ad un cambiamento del rapporto di eccesso d'aria λ se il motore è alimentato con una composizione di gas diversa dal metano puro (cfr. allegato VII per il calcolo di S_λ).

"sistema di controllo delle emissioni": sistema che assicura il corretto funzionamento delle misure di controllo del NO_x effettuato nel sistema dei motori secondo i requisiti del punto 6.5 dell'allegato I.

2.2. Simboli, abbreviazioni e norme internazionali

2.2.1. *Simboli dei parametri di prova*

Simbolo	Unità	Definizione
A_p	m^2	Area della sezione trasversale della sonda di campionamento isocinetico
A_e	m^2	Area della sezione trasversale del tubo di scarico
c	ppm/vol. %	Concentrazione
C_d	—	Coefficiente di efflusso SSV-CVS
C1	—	Idrocarburo carbonio 1 equivalente
D	m	Diametro
D_0	m^3/s	Intercetta della funzione di taratura della PDP
D	—	Fattore di diluizione
D	—	Costante della funzione di Bessel
E	—	Costante della funzione di Bessel
E_E	—	Efficienza etano
E_M	—	Efficienza metano
E_Z	g/kWh	Emissione di NO_x interpolata del punto di controllo
F	1/s	Frequenza
f_a	—	Fattore atmosferico del laboratorio
f_c	s^{-1}	Frequenza di intercettazione del filtro di Bessel
F_s	—	Fattore stechiometrico
H	MJ/m^3	Potere calorifico
H_a	g/kg	Umidità assoluta dell'aria di aspirazione
H_d	g/kg	Umidità assoluta dell'aria di diluizione
I	—	Pedice indicante una singola modalità o misurazione istantanea
K	—	Costante di Bessel
K	m^{-1}	Coefficiente di assorbimento della luce
k_f		Fattore specifico per il carburante per la correzione da secco a umido
$k_{h,D}$	—	Fattore di correzione dell'umidità per NO_x per motori diesel
$k_{h,G}$	—	Fattore di correzione dell'umidità per NO_x per motori a gas
K_V		Funzione di taratura del CFV
$k_{W,a}$	—	Fattore di correzione da secco a umido per l'aria di aspirazione
$k_{W,d}$	—	Fattore di correzione da secco a umido per l'aria di diluizione
$k_{W,e}$	—	Fattore di correzione da secco a umido per il gas di scarico diluito

Simbolo	Unità	Definizione
$k_{W,r}$	—	Fattore di correzione da secco a umido per il gas di scarico grezzo
L	%	Coppia percentuale riferita alla coppia massima per il motore di prova
L_a	m	Lunghezza efficace del cammino ottico
M_{ra}	g/mol	Massa molecolare dell'aria di aspirazione
M_{re}	g/mol	Massa molecolare degli scarichi
m_d	Kg	Massa del campione di aria di diluizione passata attraverso i filtri di campionamento del particolato
m_{ed}	Kg	Massa totale dello scarico diluito su tutto il ciclo
m_{edf}	Kg	Massa dello scarico diluito equivalente su tutto il ciclo
m_{ew}	Kg	Massa totale dello scarico su tutto il ciclo
m_f	mg	Massa del campione di particolato raccolto
$m_{f,d}$	mg	Massa del campione di particolato raccolto dall'aria di diluizione
m_{gas}	g/h or g	Portata massica di emissioni gassose
m_{se}	kg	Massa del campione su tutto il ciclo
m_{sep}	kg	Massa del campione di scarico diluito passato attraverso i filtri di campionamento del particolato
m_{set}	kg	Massa del doppio campione di scarico diluito passato attraverso i filtri di campionamento del particolato
m_{ssd}	kg	Massa dell'aria di diluizione secondaria
N	%	Opacità
N_P	—	Giri totali di PDP su tutto il ciclo
$N_{P,i}$	—	Giri totali di PDP nel corso di un intervallo di tempo
N	min^{-1}	Regime del motore
n_p	s^{-1}	Velocità PDP
n_{hi}	min^{-1}	Regime alto del motore
n_{lo}	min^{-1}	Regime basso del motore
n_{ref}	min^{-1}	Regime di riferimento del motore per la prova ETC
p_a	kPa	Pressione di vapore di saturazione dell'aria di aspirazione del motore
p_b	kPa	Pressione atmosferica totale
p_d	kPa	Pressione di vapore di saturazione dell'aria di diluizione
p_p	kPa	Pressione assoluta
p_r	kPa	Pressione del vapore acqueo dopo il bagno di raffreddamento
p_s	kPa	Pressione atmosferica a secco
p_1	kPa	Depressione all'ingresso della pompa
P(a)	kW	Potenza assorbita dai dispositivi applicati per la prova
P(b)	kW	Potenza assorbita dai dispositivi rimossi per la prova
P(n)	kW	Potenza netta non corretta
P(m)	kW	Potenza misurata al banco di prova
q_{maw}	kg/h o kg/s	Portata massica di aria di aspirazione su umido
q_{mad}	kg/h o kg/s	Portata massica di aria di aspirazione su secco
q_{mdw}	kg/h o kg/s	Portata massica di aria di diluizione su umido
q_{mdew}	kg/h o kg/s	Portata massica di gas di scarico diluito su umido
$q_{mdew,i}$	kg/s	Portata massica CVS istantanea su umido
q_{medf}	kg/h o kg/s	Portata massica di gas di scarico diluito equivalente su umido
q_{mew}	kg/h or kg/s	Portata massica di gas di scarico su umido

Simbolo	Unità	Definizione
q_{mf}	kg/h or kg/s	Portata massica di carburante
q_{mp}	kg/h or kg/s	Portata massica del campione di particolato
q_{rs}	dm^3/min	Portata campione al banco di analisi
q_{vt}	cm^3/min	Portata del gas tracciante
Ω	—	Costante di Bessel
Q_s	m^3/s	Portata volumica PDP/CFV-CVS
Q_{SSV}	m^3/s	Portata volumica SSV-CVS
r_a	—	Rapporto tra l'area della sezione trasversale della sonda isocinetica e quella del tubo di scarico
r_d	—	Rapporto di diluizione
r_D	—	Rapporto tra diametri SSV-CVS
r_p	—	Rapporto di pressione SSV-CVS
r_s	—	Rapporto di campione
R_f	—	Fattore di risposta del FID
P	kg/m^3	Densità
S	kW	Regolazione del dinamometro
S_i	m^{-1}	Indice di fumo istantaneo
S_λ	—	Fattore di spostamento λ
T	K	Temperatura assoluta
T_a	K	Temperatura assoluta dell'aria di aspirazione
T	s	Tempo di misurazione
t_e	s	Tempo di risposta elettrica
t_f	s	Tempo di risposta del filtro per la funzione di Bessel
t_p	s	Tempo di risposta fisica
Δt	s	Intervallo di tempo tra successivi dati di fumo (= 1/frequenza di campionamento)
Δt_i	s	Intervallo di tempo per il flusso istantaneo CVS
T	%	Trasmittanza del fumo
U	-	Rapporto tra la densità del componente di gas e la densità del gas di scarico
V_0	m^3/rev	Volume di gas PDP pompato per giro
V_s	l	Volume di sistema del banco di analisi
W	—	Indice di Wobbe
W_{act}	kWh	Lavoro nel ciclo effettivo di ETC
W_{ref}	kWh	Lavoro nel ciclo di riferimento di ETC
W_F	—	Fattore di ponderazione
WF_E	—	Fattore di ponderazione effettivo
X_0	m^3/rev	Funzione di taratura della portata volumica PDP
Y_i	m^{-1}	Indice di fumo medio di Bessel misurato su 1 s.

(*) GU L 313 del 29.11.2005, pag. 1

(**) L'articolo 4, paragrafo 1 della presente direttiva dispone la rilevazione di guasti funzionali importanti invece del monitoraggio del degrado o della perdita di efficienza catalitica/filtrante di un sistema di post-trattamento degli scarichi. Esempi di guasti funzionali importanti sono riportati nei punti 3.2.3.2 e 3.2.3.3 dell'allegato IV della direttiva 2005/78/CE.

(***) GU L 375 del 31.12.1980, pag. 46. Direttiva modificata da ultimo dalla direttiva 1999/99/CE (GU L 334 del 28.12.1999, pag. 32).»

c) I punti 2.32.2 e 2.32.3 sono rinumerati punti 2.2.2 e 2.2.3 rispettivamente.

d) Sono aggiunti i seguenti punti 2.2.4 e 2.2.5:

«2.2.4. *Simboli della composizione del carburante*

w_{ALF}	tenore di idrogeno nel carburante, % massima
w_{BET}	tenore di carbonio nel carburante, % massima
w_{GAM}	tenore di zolfo nel carburante, % massima
w_{DEL}	tenore di azoto nel carburante, % massima
w_{EPS}	tenore di ossigeno nel carburante, % massima
α	rapporto molare dell'idrogeno (H/C)
β	rapporto molare del carbonio (C/C)
γ	rapporto molare dello zolfo (S/C)
δ	rapporto molare dell'azoto (N/C)
ε	rapporto molare dell'ossigeno (O/C)

relativi a un carburante $C_\beta H_\alpha O_\varepsilon N_\delta S_\gamma$

$\beta = 1$ per i carburanti a base di carbonio, $\beta = 0$ per il carburante ad idrogeno

2.2.5. *Norme utilizzate come riferimenti nella presente direttiva*

ISO 15031-1	ISO 15031-1: 2001 *Road vehicles – Communication between vehicle and external equipment for emissions related diagnostics – Part 1: General information* (Veicoli stradali – Comunicazione tra il veicolo e l'equipaggiamento esterno per la diagnostica delle emissioni – Parte 1: Informazioni generali).
ISO 15031-2	ISO/PRF 15031-2: 2004 Road vehicles – Communication between vehicle and external equipment for emissions related diagnostics – Part 2: Terms, definitions, abbreviations and acronyms (Veicoli stradali – Comunicazione tra il veicolo e l'apparecchiatura esterna per la diagnostica delle emissioni – Parte 2: Termini, definizioni, abbreviazioni e acronimi).
ISO 15031-3	ISO 15031-3: 2004 Road vehicles – Communication between vehicle and external equipment for emissions related diagnostics – Part 3: Diagnostic connector and related electrical circuits, specification and use (Veicoli stradali – Comunicazione tra il veicolo e l'apparecchiatura esterna per la diagnostica delle emissioni – Parte 3: Connettori diagnostici e relativi circuiti elettrici, specifiche e modalità d'impiego).
SAE J1939-13	SAE J1939-13: Off-Board Diagnostic Connector (Connettore diagnostico esterno).
ISO 15031-4	ISO DIS 15031-4.3: 2004 Road vehicles - Communication between vehicle and external equipment for emissions related diagnostics – Part 4: External test equipment (Veicoli stradali – Comunicazione tra il veicolo e l'apparecchiatura esterna per la diagnostica delle emissioni – Parte 4: Dispositivi di prova esterni).
SAE J1939-73	SAE J1939-73: Application Layer – Diagnostics (Livello di applicazione – Diagnostica).
ISO 15031-5	ISO DIS 15031-5.4: 2004 Road vehicles - Communication between vehicle and external equipment for emissions related diagnostics – Part 5: Emissions-related diagnostic services (Veicoli stradali – Comunicazione tra il veicolo e l'apparecchiatura esterna per la diagnostica delle emissioni – Parte 5: Servizi diagnostici relativi alle emissioni).
ISO 15031-6	ISO DIS 15031-6.4: 2004 Road vehicles – Communication between vehicle and external equipment for emissions related diagnostics – Part 6: Diagnostic trouble code definitions (Veicoli stradali – Comunicazione tra il veicolo e l'apparecchiatura esterna per la diagnostica delle emissioni – Parte 6: Definizione dei codici diagnostici di guasto).
SAE J2012	SAE J2012: Diagnostic Trouble Code Definitions Equivalent to ISO/DIS 15031-6, April 30, 2002 (Definizioni dei codici diagnostici di guasto equivalenti a ISO/DIS 15031-6 del 30 aprile 2002).
ISO 15031-7	ISO 15031-7: 2001 Road vehicles – Communication between vehicle and external equipment for emissions related diagnostics – Part 7: Data link security (Veicoli stradali – Comunicazione tra il veicolo e l'apparecchiatura esterna per la diagnostica delle emissioni – Parte 7: Sicurezza della comunicazione dei dati).
SAE J2186	SAE J2186: E/E Data Link Security, dated October 1996 (E/E Sicurezza della comunicazione dei dati, ottobre 1996).
ISO 15765-4	ISO 15765-4: 2001 Road vehicles – Diagnostics on Controller Area Network (CAN) – Part 4: Requirements for emissions-related systems (Veicoli stradali – Diagnostica della rete di controllo dell'area (CAN) – Parte 4: Prescrizioni per i sistemi riguardanti le emissioni).
SAE J1939	SAE J1939: Recommended Practice for a Serial Control and Communications Vehicle Network (Prassi consigliate per il controllo seriale e la rete di comunicazione).
ISO 16185	ISO 16185: 2000 Road vehicles – engine family for homologation (Veicoli stradali –famiglia di motori per l'omologazione).
ISO 2575	ISO 2575: 2000 Road vehicles – Symbols for controls, indicators and tell-tales (Simboli per comandi, indicatori e spie).
ISO 16183	ISO 16183: 2002 Heavy duty engines - Measurement of gaseous emissions from raw exhaust gas and of particulate emissions using partial flow dilution systems under transient test conditions (Motori pesanti – Misurazione delle emissioni gassose del gas di scarico grezzo e di particolato utilizzando sistemi di diluizione a flusso parziale in condizioni di prova transienti).»

e) Il punto 3.1.1 è sostituito dal seguente:

«3.1.1. Il costruttore del motore, o il suo rappresentante, presenta la domanda di omologazione di un tipo di motore o di una famiglia di motori concernente il livello di emissione di inquinanti gassosi e di particolato dei motori diesel, il livello di emissione di inquinanti gassosi da motori a gas, la vita utile e il sistema diagnostico di bordo (OBD).

Se la domanda riguarda un motore dotato di sistema diagnostico di bordo (OBD), vanno applicate le prescrizioni di cui al punto 3.4.»

f) Il punto 3.2.1 è sostituito dal seguente:

«3.2.1. Il costruttore del veicolo, o il suo rappresentante, presenta la domanda di omologazione di un veicolo concernente l'emissione di inquinanti gassosi e di particolato del motore diesel o della famiglia di motori diesel, il livello di emissione di inquinanti gassosi del motore a gas o della famiglia di motori a gas, la vita utile e il sistema diagnostico di bordo (OBD).

Se la domanda riguarda un motore dotato di sistema diagnostico di bordo (OBD), vanno applicate le prescrizioni di cui al punto 3.4.»

g) È aggiunto il seguente punto 3.2.3:

«3.2.3. Il costruttore fornisce una descrizione della spia di malfunzionamento (MI) del sistema OBD che segnala al conducente del veicolo la presenza di un guasto.

Il costruttore fornisce una descrizione dell'indicatore e delle modalità di segnalazione che avvisano il conducente del veicolo dell'esaurimento di un reagente prescritto.»

h) Il punto 3.3.1 è sostituito dal seguente:

«3.3.1. Il costruttore del veicolo, o il suo rappresentante, presenta la domanda di omologazione di un veicolo concernente l'emissione di inquinanti gassosi e di particolato del motore diesel omologato o della famiglia di motori diesel omologata, il livello di emissione di inquinanti gassosi del motore a gas omologato o della famiglia di motori a gas omologata, la vita utile e il sistema diagnostico di bordo (OBD).»

i) È aggiunto il seguente punto 3.3.3:

«3.3.3. Il costruttore fornisce una descrizione della spia di malfunzionamento (MI) del sistema OBD che segnala al conducente del veicolo la presenza di un guasto.

Il costruttore fornisce una descrizione dell'indicatore e delle modalità di segnalazione che avvisano il conducente del veicolo dell'esaurimento di un reagente prescritto.»

j) È aggiunto il seguente punto 3.4:

«3.4. **Sistemi diagnostici di bordo**

3.4.1 La domanda di omologazione di un motore dotato di un sistema diagnostico di bordo (OBD) deve essere accompagnata dalle informazioni di cui all'allegato II, appendice 1, punto 9 (descrizione del motore capostipite) e/o all'allegato II, appendice 3, punto 6 (descrizione di un tipo di motore della famiglia) insieme a:

3.4.1.1. Informazioni dettagliate scritte che descrivano per esteso le caratteristiche funzionali del sistema OBD, compreso un elenco di tutte le parti principali del sistema di controllo delle emissioni del motore, ovvero sensori, azionatori e componenti controllati dal sistema OBD;

3.4.1.2. All'occorrenza, dichiarazione del costruttore riguardante i parametri utilizzati come base per il monitoraggio dei guasti funzionali importanti, e inoltre:

3.4.1.2.1. Il costruttore fornisce inoltre al servizio tecnico una descrizione dei guasti potenziali all'interno del sistema di controllo delle emissioni che possono ripercuotersi sulle emissioni. Queste informazioni vanno discusse tra il servizio tecnico e il costruttore del veicolo che devono pervenire ad un accordo.

3.4.1.3. All'occorrenza, descrizione dell'interfaccia di comunicazione (hardware e messaggi) tra l'unità elettronica di controllo del motore (EECU) e qualsiasi altra cinematica o unità di controllo del veicolo qualora le informazioni scambiate abbiano un'influenza sul corretto funzionamento del sistema di controllo delle emissioni.

3.4.1.4. Se del caso, copia di altre omologazioni comprensive dei dati necessari per consentire l'estensione delle omologazioni.

3.4.1.5. All'occorrenza, particolari relativi alla famiglia di motori di cui al punto 8 del presente allegato.

3.4.1.6. Il costruttore descrive le disposizioni adottate per evitare la manomissione o la modifica dell'EECU o di qualsiasi parametro dell'interfaccia di cui al punto 3.4.1.3.»

k) La nota di cui al punto 5.1.3 è soppressa.

l) Il punto 6.1 è sostituito dal seguente:

«6.1. Generale

6.1.1. *Apparecchiatura di controllo delle emissioni*

6.1.1.1. I componenti che possono influire sull'emissione di inquinanti gassosi e di particolato da motori diesel e a gas devono essere progettati, costruiti, montati e installati in modo che, in condizioni d'impiego normali, il motore sia conforme alle prescrizioni della presente direttiva.

6.1.2. Sono vietate le strategie di manomissione.

6.1.2.1. È vietato l'impiego di un motore a regolazione multipla finché nell'ambito della presente direttiva non saranno stabilite prescrizioni appropriate e dettagliate sui motori a regolazione multipla (*)

6.1.3. *Strategia di controllo delle emissioni*

6.1.3.1. Ogni elemento della progettazione e della strategia di controllo delle emissioni (ECS) che può influire sull'emissione di inquinanti gassosi e di particolato da motori diesel e sull'emissione di inquinanti gassosi da motori a gas deve essere progettato, costruito, montato e installato in modo che, in condizioni d'impiego normali, il motore sia conforme alle prescrizioni della presente direttiva. L'ECS consiste nella strategia di base di controllo delle emissioni (BECS) e, di norma, in una o più strategie ausiliarie di controllo delle emissioni (AECS).

6.1.4. *Prescrizioni relative alla strategia di base di controllo delle emissioni*

6.1.4.1. La strategia di base di controllo delle emissioni (BECS) è progettata in modo che, in condizioni d'impiego normali, il motore sia conforme alle prescrizioni della presente direttiva. L'impiego normale non è limitato dalle condizioni d'impiego di cui al punto 6.1.5.4.

6.1.5. *Prescrizioni relative alla strategia ausiliaria di controllo delle emissioni*

6.1.5.1. Una strategia ausiliaria di controllo delle emissioni (AECS) può essere installata su un motore o un veicolo purché essa:

— funzioni solo in condizioni d'impiego diverse da quelle specificate al punto 6.1.5.4 per i fini di cui al punto 6.1.5.5,

oppure

— sia attivata solo eccezionalmente nelle condizioni d'impiego di cui al punto 6.1.5.4 per i fini di cui al punto 6.1.5.6 e solo per il tempo necessario a tali fini.

6.1.5.2. L'uso di una strategia ausiliaria di controllo delle emissioni (AECS) operante nelle condizioni specificate al punto 6.1.5.4 e che abbia per effetto l'uso di una strategia di controllo del motore (ECS) diversa o modificata rispetto a quella abitualmente impiegata durante i cicli applicabili di prova delle emissioni è consentito se, conformemente alle prescrizioni di cui al punto 6.1.7, è dimostrato che non ne consegue una riduzione dell'efficacia del sistema di controllo delle emissioni. In ogni altro caso, tali strategie sono considerate strategie di manomissione.

6.1.5.3. L'uso di una strategia ausiliaria di controllo delle emissioni (AECS) non operante nelle condizioni specificate al punto 6.1.5.4 è consentito se, conformemente alle prescrizioni di cui al punto 6.1.7, è dimostrato che essa è la strategia minima necessaria per raggiungere i fini di cui al punto 6.1.5.6 riguardanti la tutela dell'ambiente e altri aspetti tecnici. In ogni altro caso una tale strategia è considerata una strategia di manomissione.

6.1.5.4. Conformemente al punto 6.1.5.1, si applicano le seguenti condizioni d'uso in regime stazionario e in regime transiente:

— altitudine non superiore a 1 000 metri (o equivalente pressione atmosferica di 90 kPa),

— temperatura ambiente compresa tra 275 K e 303 K (2 °C – 30 °C) (**) (***),

— temperatura del liquido di raffreddamento del motore compresa tra 343 K e 373 K (70 °C – 100 °C).

6.1.5.5. Una strategia ausiliaria di controllo delle emissioni (AECS) può essere installata in un motore o veicolo a condizione che l'AECS sia inclusa nella prova di omologazione applicabile e sia attivata conformemente al punto 6.1.5.6.

6.1.5.6. L'AECS è attivata:

— solo da segnali di bordo che servono a proteggere contro i danni il motore (inclusa la protezione del dispositivo di trattamento dell'aria) e/o del veicolo,

oppure

— per fini quali la sicurezza operativa, modalità standard di emissione , e strategie di efficienza ridotta (limp-home),

oppure

— per fini quali la prevenzione di emissioni eccessive, l'avviamento a freddo o il riscaldamento,

oppure

— se è utilizzata per rinunciare al controllo di un inquinante regolamentato in condizioni ambienti o operative in modo da mantenere tutti gli altri inquinanti regolamentati entro i valori di emissione appropriati al motore in questione. Il risultato globale di una tale AECS è quello di compensare i fenomeni che accadono naturalmente in modo da fornire un controllo accettabile di tutti i componenti delle emissioni.

6.1.6. *Prescrizioni per i limitatori di coppia*

6.1.6.1. Un limitatore di coppia è consentito se si conforma alle prescrizioni del punto 6.1.6.2 o 6.5.5. In ogni altro caso un limitatore di copia è considerato una strategia di manomissione.

6.1.6.2. Un limitatore di coppia può essere installato su un motore o un veicolo purché:

— il limitatore di coppia sia attivato solo da segnalazioni di bordo per proteggere da danni la cinematica o il veicolo e/o per la sicurezza del veicolo, per l'attivazione della presa di potenza quando il veicolo è stazionario oppure per garantire il corretto funzionamento del sistema $deNO_x$.

— il limitatore di coppia sia attivato solo temporaneamente,

— il limitatore di coppia non modifichi la strategia di controllo delle emissioni (ECS),

— nel caso di presa di potenza o protezione della cinematica, la coppia sia limitata ad un valore costante, indipendente dal regime del motore, senza mai superare la coppia a pieno carico,

e

— sia attivato in modo da limitare le prestazioni di un veicolo al fine di incoraggiare il conducente a prendere i provvedimenti necessari per garantire il corretto funzionamento delle misure di controllo del NO_x all'interno del sistema motore.

6.1.7. *Prescrizioni speciali per i sistemi elettronici di controllo delle emissioni*

6.1.7.1. Documentazione richiesta

Il costruttore fornisce una documentazione che illustra ogni elemento della progettazione e della strategia di controllo delle emissioni (ECS), il limitatore di coppia del motore e i mezzi con i quali esso controlla, direttamente o indirettamente, le sue variabili di output. La documentazione consta di due parti:

a) la documentazione ufficiale, fornita al servizio tecnico al momento della presentazione della domanda di omologazione, comprende una descrizione completa della strategia di controllo delle emissioni (ECS) e, se del caso, del limitatore di coppia. Tale documentazione può essere sommaria, purché dimostri che sono stati identificati tutti gli "output" permessi da una matrice ottenuta dalla gamma di controllo dei singoli "input" unitari. Tali informazioni sono accluse alla documentazione richiesta al punto 3 del presente allegato;

b) il materiale supplementare indicante i parametri che sono modificati da ogni strategia ausiliaria di controllo delle emissioni (AECS) e le condizioni limite in cui funziona l'AECS. Il materiale supplementare comprende una descrizione della logica del sistema di controllo del carburante, delle strategie di fasatura e dei punti di commutazione in tutte le modalità di funzionamento. Esso comprende inoltre una descrizione del limitatore di coppia di cui al punto 6.5.5 del presente allegato.

Il materiale supplementare include inoltre una giustificazione dell'uso di ogni AECS e materiali e dati di prova che dimostrino l'effetto sulle emissioni di gas di scarico di ogni AECS installata nel motore o veicolo. La giustificazione dell'impiego di un AECS può essere fondata su dati di prova e/o un'analisi di sonorizzazione.

Tali materiali supplementari devono rimanere rigorosamente riservati ed essere disponibili su richiesta all'autorità di omologazione. L'autorità di omologazione mantiene la riservatezza su tali materiali.

6.1.8. *Specificamente per l'omologazione di motori conformemente alla riga A delle tabelle di cui al punto 6.2.1 (motori normalmente non provati su ETC)*

6.1.8.1. Nel verificare se una strategia o una misura sia da considerarsi una strategia di manomissione, secondo le definizioni di cui al punto 2, l'autorità di omologazione e/o il servizio tecnico può richiedere una prova aggiuntiva per l'individuazione del NO_x mediante la prova ETC, che può essere eseguita congiuntamente alla prova di omologazione o alle procedure di controllo della conformità della produzione.

6.1.8.2. Nel verificare se una strategia o una misura sia da considerarsi una strategia di manomissione, secondo le definizioni date al punto 2, è ammesso un margine addizionale del 10 % per il valore limite del NO_x.

6.1.9. *Le disposizioni transitorie per l'estensione dell'omologazione figurano nell'allegato I, punto 6.1.5 della direttiva 2001/27/CE.*

Fino all'8 novembre 2006 rimarrà valido il numero del certificato di omologazione esistente. In caso di estensione cambierà solo il numero sequenziale per indicare il numero di omologazione dell'estensione, come indicato qui di seguito:

ad esempio, per la seconda estensione della quarta omologazione corrispondente alla data della domanda A, rilasciata dalla Germania:

e1*88/77*2001/27A*0004*02

6.1.10. *Disposizioni per la sicurezza del sistema elettronico*

6.1.10.1. Ogni veicolo dotato di un'unità di controllo delle emissioni deve possedere caratteristiche tali da evitarne la modificazione, ad eccezione delle modifiche autorizzate dal costruttore. Il costruttore autorizza le modifiche, se esse sono necessarie per la diagnosi, la manutenzione, l'ispezione, l'ammodernamento o la riparazione del veicolo. Tutti i codici informatici riprogrammabili oppure i parametri operativi devono essere resistenti alla manomissione e fornire un livello di protezione almeno equivalente alla norma ISO 15031-7 (SAE J2186) a condizione che lo scambio securizzato sia effettuato utilizzando i protocolli e il connettore diagnostico prescritto al punto 6 dell'allegato IV della direttiva 2005/78/CE. Qualsiasi circuito asportabile di memoria di taratura deve essere rivestito di resina, rinchiuso in un contenitore sigillato o protetto da un algoritmo elettronico e deve poter essere sostituito soltanto a mezzo di procedure o strumenti appositi.

6.1.10.2. I parametri computerizzati di funzionamento del motore devono poter essere sostituiti soltanto a mezzo di procedure o strumenti appositi (ad es. componenti di computer saldati o rivestiti di resina, o rivestimento sigillato o saldato).

6.1.10.3. I costruttori prendono le misure necessarie per evitare la manomissione della regolazione della mandata massima di carburante mentre il veicolo è in circolazione.

6.1.10.4. Il costruttore può inoltrare all'autorità di omologazione una domanda di esenzione da una di tali prescrizioni per i veicoli che, verosimilmente, non richiedono tale protezione. I criteri che l'autorità prende in considerazione nel valutare una domanda di esenzione includono (senza peraltro limitarsi ad essi) la disponibilità effettiva delle prestazioni dei circuiti di memoria, la capacità del veicolo di produrre prestazioni elevate e il probabile volume di vendita dello stesso.

6.1.10.5. I costruttori che utilizzano sistemi di codifica computerizzati programmabili (ad esempio Electrical Erasable Programmable Read-Only Memory, EEPROM) devono impedire la riprogrammazione non autorizzata. I costruttori devono adottare strategie sofisticate per prevenire la manomissione e funzioni di protezione contro la scrittura che rendono necessario l'accesso elettronico a un computer esterno del costruttore. L'autorità può approvare metodi alternativi che garantiscono un livello equivalente di protezione dalla manomissione.

(*) La Commissione determinerà se nell'ambito della presente direttiva è necessario stabilire misure specifiche riguardanti i motori a regolazione multipla quando esaminerà la proposta riguardante le prescrizioni di cui all'articolo 10 della presente direttiva.

(**) Fino al 1° ottobre 2008 si applica quanto segue: "temperatura ambiente compresa tra 279 K e 303 K (6 °C - 30 °C)".

(***) Questa fascia di temperatura sarà riesaminata nell'ambito della revisione della presente direttiva, ponendo l'accento sull'adeguatezza del limite inferiore della temperatura.»

m) Il punto 6.2 è sostituito nella parte iniziale dal testo seguente:

«6.2. Specifiche relative all'emissione di inquinanti gassosi, particolato e fumo

Per l'omologazione in base alla riga A delle tabelle di cui al punto 6.2.1, le emissioni sono determinate mediante le prove ESC e ELR sui motori diesel convenzionali, inclusi quelli provvisti di apparecchiatura elettronica di iniezione del carburante, ricircolo dei gas di scarico (EGR) e/o catalizzatori di ossidazione. I motori diesel provvisti di sistemi avanzati di post-trattamento degli scarichi, come catalizzatori deNO_x e/o trappole del particolato, devono inoltre essere sottoposti alla prova ETC.

Per le prove di omologazione in base alle righe B1 o B2 o alla riga C delle tabelle di cui al punto 6.2.1 le emissioni sono determinate mediante le prove ESC, ELR ed ETC.

Per i motori a gas le emissioni gassose sono determinate mediante la prova ETC.

Le procedure di prova ESC ed ELR sono descritte nell'allegato III, appendice 1; la procedura di prova ETC nell'allegato III, appendici 2 e 3.

Le emissioni di inquinanti gassosi e di particolato, se del caso, e di fumo, se del caso, prodotte dal motore sottoposto a prova sono misurate mediante i metodi descritti nell'allegato III, appendice 4. L'allegato V descrive i sistemi raccomandati di analisi degli inquinanti gassosi, campionamento del particolato e misurazione del fumo.

Il servizio tecnico può approvare altri sistemi o analizzatori se questi forniscono risultati equivalenti nel rispettivo ciclo di prova. La determinazione dell'equivalenza dei sistemi è basata su uno studio di correlazione su 7 coppie di campioni (o più) tra il sistema in considerazione e uno dei sistemi di riferimento della presente direttiva. Per le emissioni di particolato solo i sistemi di diluizione a flusso totale o parziale corrispondenti alla norma ISO 16183 sono riconosciuti come sistemi di riferimento equivalenti. Con il termine "risultati" s'intende il valore di emissione per il ciclo specifico. Le prove di verifica della correlazione devono essere eseguite presso lo stesso laboratorio, con la stessa cella di prova, sullo stesso motore e di preferenza in parallelo. L'equivalenza delle medie delle coppie di campioni è determinata mediante le statistiche delle prove *F* e *t*, come descritto nell'appendice 4 del presente allegato, ottenute in queste condizioni di laboratorio, cella di prova e motore. I valori abnormi vanno determinati conformemente alla norma ISO 5725 ed esclusi dalla base di dati. Per l'introduzione di un nuovo sistema nella direttiva, la determinazione di equivalenza deve essere basata sul calcolo di ripetibilità e riproducibilità di cui alla norma ISO 5725.»

n) Sono aggiunti i seguenti punti 6.3, 6.4 e 6.5:

«6.3. Fattori di durabilità e deterioramento

6.3.1. Ai fini della presente direttiva il costruttore determina i fattori di deterioramento che saranno utilizzati per dimostrare che le emissioni gassose e di particolato di una famiglia di motori o di una famiglia di sistemi di post-trattamento degli scarichi si conformano ai limiti di emissione specificati nelle tabelle di cui al punto 6.2.1 del presente allegato per il periodo di durabilità di cui all'articolo 3 della presente direttiva.

6.3.2. Le procedure di dimostrazione della conformità di un motore o di una famiglia di sistemi di post-trattamento degli scarichi ai limiti di emissione pertinenti nel periodo di durabilità appropriato figurano nell'allegato II della direttiva 2005/78/CE.

6.4. Sistema diagnostico di bordo (OBD)

6.4.1. Conformemente all'articolo 4, paragrafi 1 e 2 della presente direttiva i motori diesel o i veicoli muniti di motore diesel devono essere dotati di un sistema diagnostico di bordo (OBD) ai fini del controllo delle emissioni a norma dell'allegato IV della direttiva 2005/78/CE.

Conformemente all'articolo 4, paragrafo 2 della presente direttiva i motori a gas o i veicoli muniti di motore a gas devono essere dotati di un sistema diagnostico di bordo (OBD) ai fini del controllo delle emissioni a norma dell'allegato IV della direttiva 2005/78/CE.

6.4.2. *Produzione di motori in piccola serie*

In alternativa alle prescrizioni presenti i costruttori che producono un tipo di motore appartenente alla famiglia di motori OBD e hanno una produzione annuale a livello mondiale

— inferiore a 500 unità all'anno, possono ottenere l'omologazione CE in base alle prescrizioni della presente direttiva se il motore è controllato solo per la continuità del circuito e il sistema di post-trattamento è controllato solo per guasti funzionali importanti,

— inferiore a 50 unità all'anno, possono ottenere l'omologazione CE in base alle prescrizioni della presente direttiva se il sistema completo di controllo delle emissioni (il motore e il sistema di post-trattamento) è controllato solo per la continuità del circuito.

Le autorità di omologazione notificano alla Commissione le circostanze di ciascuna omologazione concessa in base a questa disposizione.

6.5. Requisiti per assicurare il corretto funzionamento delle misure di controllo del NO_x

6.5.1. *Aspetti generali*

6.5.1.1. Questa parte si applica ai motori ad accensione spontanea, a prescindere dall'utilizzo di dispositivi necessari per rispettare i valori limite d'emissione di cui alle tabelle al punto 6.2.1.

6.5.1.2. Date di applicazione

I requisiti di cui ai punti 6.5.3, 6.5.4 e 6.5.5 si applicano dal 9 novembre 2006 per le nuove omologazioni e dal 1° ottobre 2007 per tutte le registrazioni di nuovi veicoli.

6.5.1.3. Ogni sistema motore che rientra nel campo di applicazione del presente punto deve essere progettato, costruito e installato in modo da rispettare le prescrizioni per tutta la vita utile del motore.

6.5.1.4. Il costruttore fornisce nell'allegato II della presente direttiva la descrizione delle caratteristiche operative di un sistema motore che rientra nel campo di applicazione del presente punto.

6.5.1.5. Nella domanda di omologazione il costruttore specifica le caratteristiche di tutti i reagenti consumati da ogni sistema di post trattamento degli scarichi, ad esempio tipo e concentrazioni, condizioni operative relative alla temperatura, riferimento alle norme internazionali, ecc.

6.5.1.6. In base ai requisiti di cui al punto 6.1, ogni sistema motore che rientra nel punto presente deve mantenere la funzione di controllo delle emissioni in tutte le condizioni normalmente previste nel territorio dell'UE, in particolare a temperature ambiente basse.

6.5.1.7. Per i sistemi motore che richiedono l'utilizzo di un reagente, ai fini dell'omologazione il costruttore deve dimostrare al servizio tecnico che qualsiasi emissione di ammoniaca non superi, nel ciclo prova applicabile alle emissioni, un valore medio di 25 ppm.

6.5.1.8. Per i sistemi motore che richiedono l'utilizzo di un reagente, ogni singolo serbatoio di reagente montato su un veicolo deve prevedere un mezzo per prelevare un campione del fluido all'interno del serbatoio. Il punto di campionamento deve essere facilmente accessibile senza l'utilizzo di strumenti o dispositivi speciali.

6.5.2. *Prestazioni relative alla manutenzione*

6.5.2.1. Il costruttore fornisce e fa fornire a tutti i proprietari di veicoli o motori pesanti nuovi istruzioni scritte indicanti che se il sistema di controllo delle emissioni del veicolo non funziona correttamente, il conducente sarà informato del problema mediante la spia di malfunzionamento (MI) e di conseguenza il motore funzionerà con prestazioni ridotte.

6.5.2.2. Le istruzioni devono indicare le prescrizioni relative all'impiego e alla manutenzione appropriati dei veicoli e, all'occorrenza, all'uso di reagenti consumabili.

6.5.2.3. Le istruzioni devono essere scritte in modo chiaro e con un linguaggio non tecnico, nonché nella lingua del paese in cui è commercializzato oppure immatricolato il veicolo o il motore pesante nuovo.

6.5.2.4. Le istruzioni devono specificare se i reagenti consumabili devono essere riforniti dall'operatore del veicolo tra gli intervalli della normale manutenzione e devono indicare il consumo previsto di reagente in base al tipo di veicolo pesante nuovo.

6.5.2.5. Le istruzioni devono specificare che, qualora sia indicato, l'utilizzo e il rifornimento di un reagente prescritto è obbligatorio in modo che il veicolo sia conforme al certificato di conformità rilasciato per tale veicolo o tipo di motore.

6.5.2.6. Le istruzioni devono specificare che può costituire reato utilizzare un veicolo che non consuma alcun reagente prescritto, qualora quest'ultimo sia necessario per la riduzione delle emissioni inquinanti e che di conseguenza può decadere qualsiasi condizione favorevole per l'acquisto o l'utilizzo del veicolo ottenuta nel paese d'immatricolazione o in un altro paese in cui il veicolo è utilizzato.

6.5.3. *Controllo del NO_x dei sistemi motore*

6.5.3.1. Il malfunzionamento del sistema motore per quanto riguarda il controllo delle emissioni di NO_x (ad esempio a causa della mancanza di qualsiasi reagente prescritto, del malfunzionamento del flusso EGR o della disattivazione dell'EGR) è determinato mediante monitoraggio del livello di NO_x da parte di sensori posizionati nel flusso di scarico.

6.5.3.2. Qualsiasi deviazione nel livello di NO_x superiore a 1,5 g/kWh oltre il valore limite applicabile di cui alla tabella 1 del punto 6.2.1 dell'allegato I risulterà nell'avviso del conducente mediante l'attivazione della spia MI (secondo quanto indicato al punto 3.6.5 dell'allegato IV della direttiva 2005/78/CE).

6.5.3.3. Inoltre, un codice di guasto non cancellabile che identifica il motivo del superamento dei valori di NO_x di cui al punto 6.5.3.2 va memorizzato conformemente al punto 3.9.2 dell'allegato IV della direttiva 2005/78/CE per almeno 400 giorni o 9 600 ore di funzionamento del motore.

I motivi dell'eccesso di NO_x devono almeno essere identificati, ove possibile, nei seguenti casi: serbatoio del reagente vuoto, interruzione dell'attività di dosaggio del reagente, qualità del reagente insufficiente, consumo di reagente troppo basso, malfunzionamento del flusso EGR o disattivazione dell'EGR. In tutti gli altri casi è consentito al costruttore di fare riferimento a un codice di guasto non cancellabile "livello di NO_x elevato — causa sconosciuta".

6.5.3.4. Se il livello di NO_x supera il valore limite OBD di cui alla tabella dell'articolo 4, paragrafo 3, un limitatore di coppia riduce le prestazioni del motore conformemente alle prescrizioni di cui al punto 6.5.5 in modo chiaramente percepibile dal conducente del veicolo. Quando il limitatore di coppia è attivato, il conducente continua ad essere avvisato conformemente alle prescrizioni di al punto 6.5.3.2 mentre un codice di guasto non cancellabile va memorizzato conformemente al punto 6.5.3.3.

6.5.3.5. Nel caso dei sistemi motore che dipendono dall'uso dell'EGR e da nessun altro sistema di post trattamento per il controllo delle emissioni di NO_x, il costruttore può utilizzare un metodo alternativo per rispettare le prescrizioni di cui al paragrafo 6.5.3.1 riguardanti la determinazione del livello di NO_x. Al momento dell'omologazione il costruttore deve dimostrare che il metodo alternativo è rapido e preciso nella determinazione del livello di NO_x quanto le prescrizioni di cui al punto 6.5.3.1 e che comporta le stesse conseguenze di cui ai punti 6.5.3.2, 6.5.3.3 e 6.5.3.4.

6.5.4. *Controllo del reagente*

6.5.4.1. Per i veicoli nei quali occorre utilizzare un reagente per rispettare le prescrizioni di cui al presente punto, il conducente deve essere informato del livello di reagente nel serbatoio del veicolo mediante un indicatore meccanico o elettronico sul cruscotto del veicolo. L'indicatore deve includere un avviso se il livello di reagente è inferiore:

— al 10 % del serbatoio o a una percentuale superiore a scelta del costruttore, oppure

— al livello corrispondente alla distanza di guida possibile con il livello di riserva di carburante specificato dal costruttore.

L'indicatore del reagente deve essere ubicato vicino all'indicatore del livello del carburante.

6.5.4.2. Conformemente alle prescrizioni di cui al punto 3.6.5 dell'allegato IV della direttiva 2005/78/CE, il conducente deve essere informato se il serbatoio di reagente è vuoto.

6.5.4.3. Se il serbatoio di reagente è vuoto, oltre alle prescrizioni di cui al punto 6.5.5 sono applicabili anche le prescrizioni di cui al punto 6.5.4.2.

6.5.4.4. Il costruttore può scegliere di applicare i punti da 6.5.4.5 a 6.5.4.12 in alternativa al punto 6.5.3.

6.5.4.5. I sistemi motore includono un mezzo per verificare se è presente sul veicolo un fluido corrispondente alle caratteristiche dichiarate dal costruttore e registrate all'allegato II della presente direttiva.

6.5.4.6. Se il fluido nel serbatoio del reagente non corrisponde alle caratteristiche minime dichiarate dal costruttore e registrate all'allegato II della presente direttiva, sono applicabili le prescrizioni di cui al punto 6.5.4.12.

6.5.4.7. I sistemi motore di cui al presente punto sono dotati di un metodo per determinare il consumo di reagente e per fornire l'accesso esterno alle informazioni sul consumo.

6.5.4.8. Il consumo medio di reagente e il consumo medio prescritto di reagente per un periodo completo di 48 ore di funzionamento di sistema motore oppure per il periodo necessario per raggiungere un consumo di reagente di almeno 15 litri, adottando il periodo più lungo, sono disponibili tramite la porta seriale del connettore diagnostico standard, secondo quanto indicato al punto 6.8.3 dell'allegato IV della direttiva 2005/78/CE.

6.5.4.9. Per monitorare il consumo di reagente vanno controllati almeno i seguenti parametri del motore:

— il livello di reagente nel serbatoio del veicolo,

— il flusso di reagente o iniezione di reagente tecnicamente il più vicino possibile al punto di iniezione in un sistema di post trattamento degli scarichi.

6.5.4.10. Ogni deviazione superiore al 50 % del consumo medio di reagente e del consumo medio richiesto dal sistema motore nel periodo di cui al punto 6.5.4.8 comporta l'applicazione delle misure di cui al punto 6.5.4.12.

6.5.4.11. In caso d'interruzione dell'attività di dosaggio del reagente sono applicabili le misure di cui al punto 6.5.4.12. Ciò non è necessario qualora tale interruzione sia richiesta dall'ECU del motore, perché le condizioni operative del motore sono tali che le prestazioni del motore in termini di emissione non richiedono il dosaggio di reagente. Il costruttore deve tuttavia informare chiaramente l'autorità di omologazione delle modalità di applicazione di tali condizioni operative.

6.5.4.12. Ogni guasto individuato rispetto a quanto indicato ai punti 6.5.4.6, 6.5.4.10 o 6.5.4.11 avrà le stesse conseguenze, nello stesso ordine, stabilite ai punti 6.5.3.2, 6.5.3.3 o 6.5.3.4.

6.5.5. *Misure per scoraggiare la manomissione di sistemi di post trattamento degli scarichi*

6.5.5.1. Ogni sistema motore che rientra nel campo di applicazione del presente punto include un limitatore di coppia che avvisa il conducente che il sistema motore non funziona correttamente oppure che il veicolo non viene utilizzato correttamente e che incoraggia quindi la riparazione immediata di eventuali guasti.

6.5.5.2. Il limitatore di coppia è attivato la prima volta che il veicolo è stazionario, dopo che si sono verificati gli eventi di cui ai punti 6.5.3.4, 6.5.4.3, 6.5.4.6, 6.5.4.10 o 6.5.4.11.

6.5.5.3. Se viene attivato il limitatore di coppia, la coppia del motore non supera in alcun caso un valore costante pari a:

— 60 % della coppia massima del motore, per veicoli di categoria N3 > 16 tonnellate, M1 > 7,5 tonnellate, M3/III e M3/B > 7,5 tonnellate,

— 75 % della coppia massima del motore, per i veicoli di categoria N1, N2, N3 ≤ 16 tonnellate, 3,5 < M1 ≤ 7,5 tonnellate, M2, M3/I, M3/II, M3/A e M3/B ≤ 7,5 tonnellate.

6.5.5.4. Le prescrizioni di documentazione e il limitatore di coppia figurano ai punti 6.5.5.5 e 6.5.5.8.

6.5.5.5. Una descrizione dettagliata scritta delle caratteristiche operative del limitatore di coppia va acclusa conformemente alle prescrizioni di documentazione di cui al punto 6.1.7.1, lettera b). In particolare il produttore deve fornire informazioni sugli algoritmi utilizzati dall'unità di controllo delle emissioni (ECU) per indicare le concentrazioni di NO_x alle emissioni specifiche di NO_x (in g/kWh) sull'ETC, in conformità con il punto 6.5.6.5.

6.5.5.6. Se le condizioni per l'applicazione non esistono più, il limitatore di coppia è disattivato quando il motore è a regime minimo. Il limitatore di coppia non viene automaticamente disattivato se non è stato risolto il problema all'origine dell'attivazione.

6.5.5.7. La disattivazione del limitatore di coppia non è possibile con un interruttore o un utensile.

6.5.5.8. Il limitatore di coppia non è applicabile ai motori e ai veicoli utilizzati dalle forze armate, dai servizi di soccorso, dai pompieri e dalle ambulanze. La disattivazione stabile può essere effettuata unicamente dal produttore del motore o del veicolo e uno speciale tipo di motore nell'ambito di un gruppo di motori sarà designato per facilitare l'identificazione.

6.5.6. *Condizioni operative del sistema di controllo delle emissioni*

6.5.6.1. Il sistema di controllo delle emissioni è operativo:

— a temperatura ambiente compresa tra 266 K e 308 K (-7 °C e 35 °C),

— a un'altitudine inferiore a 1 600 m,

— a una temperatura del liquido di raffreddamento del motore al di sopra di 343 K (70 °C).

Questo punto non si applica nel caso di controllo del livello del reagente in un serbatoio, poiché il controllo sarà effettuato in tutte le condizioni di utilizzo.

6.5.6.2. Il sistema di controllo delle emissioni può essere disattivato quando è attivata una strategia di efficienza ridotta, che risulta nella riduzione di coppia superiore ai livelli indicati al punto 6.5.5.3 per la categoria di veicoli interessata.

6.5.6.3. Se le modalità standard di emissione sono attive, il sistema di controllo delle emissioni rimane operativo e conforme a quanto previsto al punto 6.5.

6.5.6.4. Il malfunzionamento delle misure di controllo di NO_x è individuato mediante quattro cicli di test OBD, come indicato nella definizione al punto 6.1 dell'appendice 1 dell'allegato IV della direttiva 2005/78/CE.

6.5.6.5. Gli algoritmi utilizzati dall'ECU per indicare l'effettiva concentrazione di NO_x alle specifiche emissioni di NO_x (in g/kWh) sull'ETC non saranno considerati strategia di manomissione.

6.5.6.6. Se un'AECS che è stata omologata dall'autorità competente conformemente al punto 6.1.5 diviene operativa, qualunque aumento di NO_x provocato dal funzionamento dell'AECS può essere applicato all'adeguato livello di NO_x indicato al punto 6.5.3.2. In tutti questi casi, l'influsso dell'AECS sulla soglia di NO_x sarà descritto conformemente al punto 6.5.5.5.

6.5.7. *Guasto nel sistema di controllo delle emissioni*

6.5.7.1. Il sistema di controllo delle emissioni viene esaminato per individuare eventuali guasti elettrici o la rimozione/disattivazione dei sensori che potrebbero impedire l'individuazione di un aumento delle emissioni, come previsto ai punti 6.5.3.2 e 6.5.3.4.

Esempi di sensori che influenzano la capacità diagnostica sono quelli che misurano direttamente la concentrazione di NO_x, la qualità dell'urea, quelli usati per misurare l'attività di dosaggio dei reagenti, il livello e il consumo di reagente e il tasso di ricircolo dei gas di scarico (EGR).

6.5.7.2. Se è confermato un guasto nel sistema di controllo delle emissioni, il conducente deve essere immediatamente informato mediante l'attivazione di un segnale di avvertimento, come previsto al punto 3.6.5 dell'allegato IV della direttiva 2005/78/CE.

6.5.7.3. Il limitatore di coppia viene attivato come previsto al punto 6.5.5, se il guasto non è riparato nelle 50 ore di funzionamento del motore.

Il periodo indicato al primo comma è ridotto a 36 ore a decorrere dalle date indicate all'articolo 2, paragrafi 7 e 8.

6.5.7.4. Quando il sistema di controllo delle emissioni ha constatato la fine del guasto, il(i) relativo(i) codice(i) di guasto può(possono) essere eliminato(i) dalla memoria del sistema, eccettuati i casi elencati al punto 6.5.7.5, e il limitatore di coppia può essere disattivato secondo quanto indicato al punto 6.5.5.6, se necessario.

Il(I) codice(i) di guasto relativo(i) ad un guasto al sistema di controllo delle emissioni non deve(devono) poter essere eliminato(i) dalla memoria del sistema con uno scanner generico.

6.5.7.5. Nel caso di rimozione o disattivazione di elementi del sistema di controllo delle emissioni, secondo quanto indicato al punto 6.5.7.1, un codice di guasto non cancellabile va conservato conformemente al punto 3.9.2 dell'allegato IV della direttiva 2005/78/CE per un minimo di 400 giorni o 9 600 ore di funzionamento del motore.

6.5.8. *Dimostrazione del sistema di controllo delle emissioni*

6.5.8.1. Nella domanda di omologazione fornita nella parte 3, il produttore deve dimostrare la conformità a quanto previsto in questa parte con prove al dinamometro secondo quanto indicato ai punti da 6.5.8.2 a 6.5.8.7.

6.5.8.2. La conformità di una famiglia di motori o di una famiglia di motori OBD ai requisiti di questo punto può essere dimostrata con test al sistema di controllo delle emissioni di uno dei membri della famiglia (motore capostipite), sempre che il costruttore dimostri all'autorità di omologazione che i sistemi di controllo delle emissioni sono simili nell'ambito della famiglia.

Questa dimostrazione può essere effettuata presentando alle autorità di omologazione elementi come algoritmi, analisi funzionali, ecc.

Il motore capostipite è scelto dal produttore in accordo con l'autorità di omologazione.

6.5.8.3. Il test al sistema di controllo delle emissioni consiste nelle seguenti tre fasi:

Selezione

Un funzionamento scorretto delle misure di controllo di NO_x o un guasto nel sistema di controllo delle emissioni può essere selezionato dall'autorità in un elenco di operazioni errate fornito dal produttore.

Preparazione

L'influenza del funzionamento scorretto è convalidata misurando il livello di NO_x sull'ETC in un banco di prova motore.

Dimostrazione

La reazione del sistema (riduzione della coppia, segnale di allarme, ecc.) sarà dimostrata facendo funzionare il motore per quattro cicli di prova OBD.

6.5.8.3.1. Per la fase di selezione, il fabbricante fornisce all'autorità di omologazione una descrizione delle strategie di monitoraggio utilizzate per determinare il potenziale funzionamento corretto delle misure di controllo di NO_x e i guasti potenziali nel sistema di controllo delle emissioni che potrebbero attivare il limitatore di coppia o unicamente il segnale d'allarme.

Esempi tipici di funzionamento scorretto per questo elenco sono: il serbatoio del reagente vuoto, un funzionamento scorretto che porta all'interruzione dell'attività di dosaggio del reagente, la qualità insufficiente del reagente, un funzionamento scorretto che porta ad un basso consumo di reagente, un flusso scorretto di EGR o una disattivazione dell'EGR.

L'autorità di omologazione selezionerà da questo elenco un minimo di due e un massimo di tre operazioni scorrette del sistema di controllo di NO_x o guasti nel sistema di controllo delle emissioni.

6.5.8.3.2. Per la fase di certificazione, le emissioni di NO_x sono misurate con il ciclo di prova ETC, secondo quanto previsto all'appendice 2 dell'allegato III. I risultati del test ETC sono utilizzati per determinare in che modo il sistema di monitoraggio del NO_x dovrebbe reagire durante il processo di dimostrazione (riduzione di coppia e/o segnale d'allarme). Il guasto è simulato in modo che il livello di NO_x non superi di oltre 1 g/kWh una qualsiasi delle soglie indicate ai punti 6.5.3.2 o 6.5.3.4.

La certificazione delle emissioni non è richiesta nel caso di serbatoio del reagente vuoto o per dimostrare un guasto nel sistema di controllo delle emissioni.

Il limitatore di coppia va disattivato durante il processo di certificazione.

6.5.8.3.3. Per la fase di dimostrazione il motore deve funzionare per un massimo di quattro cicli di prova OBD.

Nessun altro guasto oltre quello preso in considerazione per la dimostrazione dovrà essere presente.

6.5.8.3.4. Prima dell'inizio del test sequenziale di cui al punto 6.5.8.3.3, il sistema di controllo delle emissioni deve essere posizionato su "no failure" (nessun guasto).

6.5.8.3.5. A seconda del livello di NO_x selezionato, il sistema attiverà un segnale l'allarme e, se necessario, il limitatore di coppia in qualunque momento prima della fine della sequenza. Il ciclo di prova può essere arrestato non appena il sistema di controllo di NO_x reagisce nel modo previsto.

6.5.8.4. Nel caso di un sistema di controllo delle emissioni basato principalmente sul controllo del livello di NO_x con i sensori posizionati nello scarico, il produttore può scegliere di controllare direttamente talune funzionalità del sistema (ad esempio interruzione dell'attività di dosaggio, valvola EGR chiusa) per determinare la conformità. In tal caso verrà dimostrata la funzionalità prescelta.

6.5.8.5. Il livello di riduzione di coppia richiesto al punto 6.5.5.3 dal limitatore di coppia sarà approvato con l'approvazione generale delle prestazioni del motore, secondo la direttiva 80/1269/CEE. Per il processo di dimostrazione il produttore deve dimostrare all'autorità di omologazione l'inclusione del limitatore di coppia corretto nell'unità di controllo del motore. Non sono richieste misurazioni separate della coppia durante la dimostrazione.

6.5.8.6. In alternativa a quanto previsto ai punti 6.5.8.3.3 e 6.5.8.3.5, la dimostrazione dei sistemi di controllo delle emissioni e del limitatore di coppia può essere effettuata provando il veicolo. Il veicolo sarà guidato su strada o in un circuito di prova con i funzionamenti scorretti prescelti o i guasti nel sistema di controllo di emissioni, per dimostrare che il segnale di allarme e l'attivazione del limitatore di coppia funzionano secondo quanto previsto al punto 6.5 e in particolare ai punti 6.5.5.2 e 6.5.5.3.

6.5.8.7. Nel caso in cui un numero di codice di guasto non cancellabile vada memorizzato nel computer, in conformità con quanto previsto al punto 6.5, vanno rispettate le seguenti tre condizioni alla fine della sequenza di dimostrazione:

— che è possibile confermare con lo scanner dell'OBD la presenza, nella memoria del computer dell'OBD, del codice di guasto non cancellabile descritto al punto 6.5.3.3 e si può provare all'autorità di omologazione che lo scanner non può cancellarlo, e

— che è possibile confermare il tempo passato durante la sequenza di prova con il segnale d'allarme attivato leggendo il contatore non cancellabile di cui al punto 3.9.2 dell'allegato IV della direttiva 2005/78/CE e si può fornire alle autorità competenti per l'omologazione la prova soddisfacente che lo scanner non può cancellarlo, e

— che l'autorità di omologazione ha approvato gli elementi del progetto che dimostrano che questa informazione non cancellabile è memorizzata in conformità con il punto 3.9.2 dell'allegato IV della direttiva 2005/78/CE per un minimo di 400 giorni o 9 600 ore di funzionamento del motore.»

o) Il punto 8.1 è sostituito dal seguente:

«8.1. **Parametri che definiscono la famiglia di motori**

La famiglia di motori determinata dal costruttore del motore deve essere conforme alle disposizioni della norma ISO 16185.»

p) È aggiunto il seguente punto 8.3:

«8.3. **Parametri che definiscono la famiglia di motori OBD**

La famiglia di motori OBD può essere definita in base a parametri fondamentali di progettazione che devono essere comuni a tutti i sistemi motore della famiglia.

Per considerare vari sistemi motore come parte della stessa famiglia di motori OBD, essi devono avere in comune i seguenti parametri fondamentali:

— i metodi di monitoraggio OBD,

— i metodi di individuazione dei guasti,

a meno che tali metodi siano stati dimostrati equivalenti dal costruttore mediante una dimostrazione tecnica o altre procedure appropriate.

Nota: i motori che non appartengono alla stessa famiglia di motori possono tuttavia appartenere alla stessa famiglia di motori OBD qualora siano soddisfatti i criteri sopra indicati.»

q) Il punto 9.1 è sostituito dal seguente:

«9.1. Le misure intese a garantire la conformità della produzione sono prese nel rispetto delle disposizioni dell'articolo 10 della direttiva 70/156/CEE. La conformità della produzione è verificata in base alla descrizione contenuta nel certificato di omologazione che figura nell'allegato VI della presente direttiva. Applicando gli appendici 1, 2 o 3, le emissioni misurate di inquinanti gassosi e di particolato da motori soggetti al controllo della conformità della produzione vanno adattate applicando i fattori di deterioramento (DF) appropriati per il motore in questione, come registrato al punto 1.5 dell'appendice dell'allegato VI.

Se l'autorità competente non è soddisfatta del procedimento di controllo del costruttore, vanno applicati i punti 2.4.2 e 2.4.3 dell'allegato X della direttiva 70/156/CEE.»

r) È aggiunto il seguente punto 9.1.2:

«9.1.2. *Sistema diagnostico di bordo (OBD)*

9.1.2.1. Se deve essere controllata la conformità della produzione del sistema OBD, il controllo deve essere eseguito in applicazione di quanto segue:

9.1.2.2. Se l'autorità di omologazione ritiene che la qualità della produzione sembra insufficiente, un motore viene prelevato a caso dalla serie e sottoposto alle prove di cui all'allegato IV della direttiva 2005/78/CE, appendice 1. Le prove possono essere eseguite su un motore che è stato sottoposto ad un rodaggio massimo di 100 ore.

9.1.2.3. La produzione viene ritenuta conforme se tale motore soddisfa le prescrizioni delle prove di cui all'allegato IV della direttiva 2005/78/CE, appendice 1.

9.1.2.4 Se il motore prelevato dalla serie non soddisfa le prescrizioni di cui al punto 9.1.2.2, vengono prelevati a caso dalla serie altri quattro motori e vengono sottoposti alle prove di cui all'allegato IV della direttiva 2005/78/CE, appendice 1. Le prove possono essere eseguite su motori che sono stati sottoposti ad un rodaggio massimo di 100 ore.

9.1.2.5. La produzione viene ritenuta conforme se almeno tre motori dal campione casuale di 4 motori soddisfano le prescrizioni delle prove di cui all'allegato IV della direttiva 2005/78/CE, appendice 1.»

s) È aggiunto il seguente punto 10:

«10. CONFORMITÀ DEI VEICOLI/MOTORI IN SERVIZIO.

10.1. Ai fini della presente direttiva la conformità dei veicoli/motori in servizio deve essere controllata periodicamente nel corso della vita utile di un motore montato su un veicolo.

10.2. Per quanto riguarda le omologazioni concesse per le emissioni, misure supplementari sono opportune per confermare la funzionalità dei dispositivi per il controllo delle emissioni durante la normale vita utile di un motore montato su un veicolo e in condizioni normali di utilizzo.

10.3. Le procedure per confermare la conformità dei veicoli/motori in servizio figurano nell'allegato III della direttiva 2005/78/CE.»

t) Il punto 3 dell'appendice 1 è sostituito dal seguente:

«3. Per ciascuno degli inquinanti indicati al punto 6.2.1 dell'allegato I si applica la seguente procedura (cfr. figura 2):

sia:

L = il logaritmo naturale del valore limite dell'inquinante,

x_i = il logaritmo naturale del valore misurato (dopo aver applicato il DF appropriato) per il motore "i" del campione,

s = una stima della deviazione standard della produzione (dopo aver calcolato il logaritmo naturale delle misurazioni),

n = numero del campione effettivo.»

u) Il punto 3 e la frase introduttiva del punto 4 dell'appendice 2 sono sostituiti dal testo seguente:

«3. I valori degli inquinanti di cui al punto 6.2.1 dell'allegato I, dopo aver applicato il DF appropriato, sono considerati logaritmi a distribuzione normale e devono essere trasformati nei loro logaritmi naturali. Siano m_0 e m rispettivamente le dimensioni minime e massime del campione (m_0 = 3 e m = 32) e sia n il numero del campione effettivo.

4. Se i logaritmi naturali delle misurazioni (dopo aver applicato il DF appropriato) eseguite sulla serie sono x_1, x_2, ... x_i ed L è il logaritmo naturale del valore limite per l'inquinante, si definiscano:»

v) Il punto 3 dell'appendice 3 è sostituito dal seguente:

«3. Per ciascuno degli inquinanti indicati al punto 6.2.1 dell'allegato I si applica il seguente procedimento (cfr. figura 2):

sia:

L = il logaritmo naturale del valore limite dell'inquinante

x_i = il logaritmo naturale del valore misurato (dopo aver applicato il DF appropriato) per il motore "i" del campione

s = una stima della deviazione standard della produzione (dopo aver calcolato il logaritmo naturale delle misurazioni)

n = numero del campione effettivo.»

w) È aggiunta la seguente appendice 4:

«*Appendice 4*

DETERMINAZIONE DELL'EQUIVALENZA DEI SISTEMI

La determinazione dell'equivalenza dei sistemi conformemente al punto 6.2 del presente allegato è basata su uno studio di correlazione su almeno 7 coppie di campioni tra il sistema in considerazione e uno dei sistemi di riferimento della presente direttiva, utilizzando i cicli di prova appropriati. I criteri di equivalenza applicabili sono la prova F e la prova t bilaterale di Student.

Questo metodo statistico esamina l'ipotesi che la deviazione standard della popolazione e il valore medio di un'emissione misurata con il sistema candidato non differiscono dalla deviazione standard e dal valore medio della popolazione per tale emissione misurata con il sistema di riferimento. L'ipotesi va provata sulla base di un livello significativo del 5 % dei valori F e t. I valori F e t critici per 7 – 10 coppie di campioni sono indicati nella tabella sotto. Se i valori F e t calcolati in base alla seguente formula sono superiori ai valori F e t critici, il sistema candidato non è equivalente.

Va seguita la procedura seguente. Le lettere R e C si riferiscono rispettivamente al sistema di riferimento e quello candidato:

a) Effettuare almeno 7 prove con il sistema candidato e con il sistema di riferimento, preferibilmente con il funzionamento in parallelo. Il numero delle prove corrisponde a n_R e n_C.

b) Calcolare i valori medi x_R e x_C e le deviazioni standard s_R e s_C.

c) Calcolare il valore F nel modo seguente:

$$F = \frac{s^2_{major}}{s^2_{minor}}$$

(la maggiore delle due deviazioni standard S_R o S_C deve essere nel numeratore)

d) Calcolare il valore t nel modo seguente:

$$t = \frac{|x_C - x_R|}{\sqrt{(n_C - 1) \times s_C^2 + (n_R - 1) \times s_R^2}} \times \sqrt{\frac{n_C \times n_R \times (n_C + n_R - 2)}{n_C + n_R}}$$

e) Confrontare i valori F e t calcolati con i valori F e t critici corrispondenti al rispettivo numero di prove indicato nella tabella sotto. Se vengono selezionate dimensioni del campione più grandi, consultare le tabelle statistiche per il livello significativo del 5 % (affidabilità del 95 %).

f) Determinare i gradi di libertà (df) nel modo seguente:

per la prova F:: $df = n_R - 1 / n_C - 1$

per la prova t:: $df = n_C + n_R - 2$

Valori F e t per le dimensioni del campione selezionate

Dimensione del campione	Prova F		Prova t	
	Df	F_{crit}	df	t_{crit}
7	6/6	4,284	12	2,179
8	7/7	3,787	14	2,145
9	8/8	3,438	16	2,120
10	9/9	3,179	18	2,101

g) Determinare l'equivalenza nel modo seguente:

— se $F < F_{crit}$ e $t < t_{crit}$, il sistema candidato è equivalente al sistema di riferimento della presente direttiva;

— se $F \geq F_{crit}$ e $t \geq t_{crit}$, il sistema candidato è diverso dal sistema di riferimento della presente direttiva.»

2) L'allegato II è così modificato:

a) il seguente punto 0.7 è inserito

«0.7. Nome e indirizzo del rappresentante del costruttore:»

b) I punti 0.7, 0.8 e 0.9 sono rinumerati 0.8, 0.9 e 0.10, rispettivamente.

c) È aggiunto il seguente punto 0.11:

«0.11 Nel caso di un veicolo dotato di sistema diagnostico di bordo (OBD), va allegata una descrizione scritta e/o un disegno della spia di malfunzionamento (MI):»

d) L'appendice 1 è così modificata:

i) È aggiunto il seguente punto 1.20:

«1.20. Unità elettronica di controllo del motore (EECU) (tutti i tipi di motore):

1.20.1. Marca: ...

1.20.2. Tipo: ...

1.20.3. Numeri di calibratura del software: ...»

ii) Sono aggiunti i seguenti punti 2.2.1.12 e 2.2.1.13:

«2.2.1.12. Fascia della normale temperatura operativa (K): ...

2.2.1.13. Reagenti consumabili (se del caso):

2.2.1.13.1. Tipo e concentrazione di reagente necessario per l'azione catalitica: ...

2.2.1.13.2. Fascia della normale temperatura operativa del reagente: ...

2.2.1.13.3. Norma internazionale (se del caso): ...

2.2.1.13.4. Frequenza di rifornimento del reagente: continua/manutenzione (*): ...

(*) Cancellare la dicitura non pertinente.»

iii) Il punto 2.2.4.1 è sostituito dal seguente:

«2.2.4.1. Caratteristiche (marca, tipo, flusso, ecc.): ...»

iv) Sono aggiunti i seguenti punti 2.2.5.5 e 2.2.5.6:

«2.2.5.5. Fascia della normale temperatura operativa (K) e della normale pressione operativa (kPa): ...

2.2.5.6. Nel caso di rigenerazione periodica:

— Numero di cicli di prova ETC tra 2 rigenerazioni (n1):

— Numero di cicli di prova ETC durante la rigenerazioni (n2):»

v) È aggiunto il seguente punto 3.1.2.2.3:

«3.1.2.2.3. Common rail, marca e tipo: ...»

vi) Sono aggiunti i seguenti punti 9 e 10:

«9. **Sistema diagnostico di bordo (OBD)**

9.1. Descrizione scritta e/o disegno della spia di malfunzionamento (MI) (*): ...

9.2. Elenco e funzioni di tutti i componenti controllati dal sistema OBD: ...

9.3. Descrizione scritta (principi generali di funzionamento dell'OBD) di:

9.3.1. Motori diesel/a gas (*): ...

9.3.1.1. Controllo del catalizzatore (*): ...

9.3.1.2. Controllo del sistema deNO_x (*): ...

9.3.1.3. Controllo del filtro antiparticolato diesel (*): ...

9.3.1.4. Controllo del sistema di alimentazione elettronica (*): ...

9.3.1.5. Altri componenti controllati dal sistema OBD (*): ...

9.4. Criteri di attivazione della spia di malfunzionamento (MI) (numero definito di cicli di guida o metodo statistico): ...

9.5. Elenco di tutti i codici di uscita OBD e dei formati utilizzati (ciascuno corredato di spiegazione): ...

10. **Limitatore di coppia**

10.1. Descrizione dell'attivazione del limitatore di coppia

10.2. Descrizione della limitazione della curva di pieno carico

---

(*) Cancellare la dicitura non pertinente.»

e) Il testo della quarta riga della prima colonna della tabella di cui al punto 2.1.1 dell'appendice 2 è sostituito dal seguente:

«Flusso di carburante per corsa (mm^3)»

f) L'appendice 3 è così modificata:

i) È aggiunto il seguente punto 1.20:

«1.20. Unità elettronica di controllo del motore (EECU) (tutti i tipi di motore):

1.20.1. Marca:

1.20.2. Tipo:

1.20.3. Numeri di calibratura del software: ...»

ii) Sono aggiunti i seguenti punti 2.2.1.12 e 2.2.1.13:

«2.2.1.12. Fascia della normale temperatura operativa (K): ...

2.2.1.13. Reagenti consumabili (se del caso):

2.2.1.13.1. Tipo e concentrazione di reagente necessario per l'azione catalitica: ...

2.2.1.13.2. Fascia della normale temperatura operativa del reagente: ...

2.2.1.13.3. Norma internazionale (se del caso): ...

2.2.1.13.4. Frequenza di rifornimento del reagente: continua/manutenzione (*)

(*) Cancellare la dicitura non pertinente.»

iii) Il punto 2.2.4.1 è sostituito dal seguente

«2.2.4.1. Caratteristiche (marca, tipo, flusso, ecc.): ...»

iv) Sono aggiunti i seguenti punti 2.2.5.5 e 2.2.5.6:

«2.2.5.5. Fascia della normale temperatura operativa (K) e della normale pressione operativa (kPa): ...

2.2.5.6. Nel caso di rigenerazione periodica:

— Numero di cicli di prova ETC tra 2 rigenerazione (n1):

— Numero di cicli di prova ETC durante la rigenerazione (n2):»

v) È aggiunto il seguente punto 3.1.2.2.3:

«3.1.2.2.3. Common rail, marca e tipo: ...»

vi) Sono aggiunti i seguenti punti 6 e 7:

«6. **Sistema diagnostico di bordo (OBD)**

6.1. Descrizione scritta e/o disegno della spia di malfunzionamento (MI) (*):

6.2. Elenco e funzioni di tutti i componenti controllati dal sistema OBD: ...

6.3. Descrizione scritta (principi generali di funzionamento dell'OBD) di:

6.3.1. Motori diesel/a gas (*): ...

6.3.1.1. Controllo del catalizzatore (*): ...

6.3.1.2. Controllo del sistema deNO_x (*): ...

6.3.1.3. Controllo del filtro antiparticolato diesel (*): ...

6.3.1.4. Controllo del sistema di alimentazione elettronica (*): ...

6.3.1.5. Altri componenti controllati dal sistema OBD (*): ...

6.4. Criteri di attivazione della spia di malfunzionamento (MI) (numero definito di cicli di guida o metodo statistico): ...

6.5. Elenco di tutti i codici di uscita OBD e dei formati utilizzati (ciascuno corredato di spiegazione): ...

7. **Limitatore di coppia**

7.1. Descrizione dell'attivazione del limitatore di coppia

7.2. Descrizione della limitazione della curva di pieno carico

---

(*) Cancellare la dicitura non pertinente.»

g) La seguente appendice 5 è aggiunta:

«*Appendice 5*

INFORMAZIONI RELATIVE ALL'OBD

1. Conformemente alle disposizioni del punto 5 dell'allegato IV della direttiva 2005/78/CE il costruttore del veicolo deve fornire le seguenti informazioni supplementari in modo da consentire la costruzione di ricambi, strumenti diagnostici e apparecchiature di prova compatibili con l'OBD, a condizione che tali informazioni non siano coperte da diritti di proprietà intellettuale e non rappresentino conoscenze specifiche del costruttore o dei fornitori di OEM.

Se del caso, le informazioni fornite in questo punto vanno ripetute nell'appendice 2 del certificato di omologazione CE (allegato VI della presente direttiva):

1.1. Descrizione del tipo e del numero di cicli di precondizionamento utilizzati per l'omologazione originale del veicolo.

1.2. Descrizione del tipo di ciclo di dimostrazione OBD utilizzato per l'omologazione originale del veicolo concernente il componente controllato dal sistema OBD.

1.3. Documento completo che descrive tutti i componenti monitorati nell'ambito della strategia di individuazione dei guasti e di attivazione della spia di malfunzionamento (MI) (numero fisso dei cicli di guida o metodo statistico), incluso un elenco dei parametri secondari monitorati per ogni componente controllato dal sistema OBD. Elenco di tutti i codici di uscita OBD e del formato utilizzato (con una spiegazione di ognuno) per i singoli componenti della cinematica associati alle emissioni e per i singoli componenti non associati alle emissioni, qualora venga effettuato il monitoraggio del componente per determinare l'attivazione della spia di malfunzionamento (MI).

1.3.1. Le informazioni richieste in questa sezione possono, ad esempio, essere definite mediante la compilazione di una tabella simile a quella seguente che va acclusa al presente allegato:

Componente	Codice di guasto	Strategia di controllo	Criteri dell'individuazione dei guasti	Criteri di attivazione della spia MI	Parametri secondari	Precondizionamento	Prova di dimostrazione
Catalizzatore SCR	Pxxxx	Segnali dei sensori NO_x 1 e 2	Differenza tra i segnali dei sensori 1 e 2	3° ciclo	Regime del motore, carico del motore, temperatura del catalizzatore e attività del reagente	3 cicli di prova OBD (3 cicli ESC brevi)	Ciclo di prova OBD (ciclo ESC breve)

1.3.2. Le informazioni richiesta dalla presente appendice possono essere limitate all'elenco completo dei codici di guasto registrati dal sistema OBD, qualora non sia applicabile il punto 5.1.2.1 dell'allegato IV della direttiva 2005/78/CE come nel caso dei pezzi di ricambio. Le informazioni possono, ad esempio, essere fornite mediante la compilazione delle due prime colonne della tabella del punto 1.3.1 sopra.

Il pacchetto di informazione completo deve essere disponibile all'autorità di omologazione come parte del materiale supplementare richiesto al punto 6.1.7.1 dell'allegato I, "prescrizioni relative alla documentazione", della presente direttiva.

1.3.3. Le informazioni fornite da questa parte vanno ripetute nell'appendice 2 del certificato di omologazione CE (allegato VI della presente direttiva):

Qualora il punto 5.1.2.1 dell'allegato IV della direttiva 2005/78/CE non sia applicabile, come nel caso dei pezzi di ricambio, le informazione di cui all'appendice 2 del certificato di omologazione CE (allegato VI della presente direttiva) possono essere limitate a quelle di cui al punto 1.3.2.»

3) L'allegato III è così modificato:

a) Il punto 1.3.1 è sostituito dal seguente:

«1.3.1. *Prova ESC*

Durante una sequenza prescritta di condizioni di funzionamento del motore a caldo, esaminare in modo continuo le quantità di emissioni allo scarico di cui sopra prelevando un campione dal gas di scarico grezzo o diluito. Il ciclo di prova è costituito da un certo numero di modalità di regime e di potenza che coprono l'intervallo tipico di funzionamento dei motori diesel. Durante ciascuna modalità, determinare la concentrazione di ciascun inquinante gassoso, il flusso di scarico e la potenza in uscita, ponderando i valori misurati. Per la misurazione del particolato diluire i gas di scarico con aria ambiente condizionata utilizzando un sistema di diluizione a flusso parziale o totale. Raccogliere il particolato su un unico filtro appropriato in proporzione ai fattori di ponderazione di ciascuna modalità. Calcolare i grammi di ciascun inquinante emesso per kilowattora come descritto nell'appendice 1 del presente allegato. Misurare inoltre gli NO_x in tre punti all'interno dell'area di controllo scelta dal servizio tecnico e confrontare i valori misurati con i valori calcolati dalle modalità del ciclo di prova che inviluppano i punti di prova scelti. La verifica del controllo degli NO_x garantisce l'efficacia del controllo delle emissioni del motore nell'intervallo tipico di funzionamento del motore.»

b) Il punto 1.3.3 è sostituito dal seguente:

«1.3.3. *Prova ETC*

Durante un ciclo transiente prescritto di condizioni di funzionamento a caldo del motore, basato su schemi di guida specifici al tipo di strada per i motori pesanti montati su autocarri e autobus, esaminare gli inquinanti di cui sopra dopo avere diluito il gas di scarico totale con aria ambiente condizionata (sistema CVS con doppia diluizione per il particolato) oppure mediante la determinazione dei componenti gassosi nel gas di scarico grezzo e del particolato con un sistema di diluizione a flusso parziale. Utilizzando i segnali di retroazione di coppia motrice e velocità del dinamometro collegato al motore, integrare la potenza rispetto al tempo del ciclo per ottenere il lavoro prodotto dal motore durante il ciclo. Per un sistema CVS, determinare la concentrazione di NO_x e HC sulla durata del ciclo mediante integrazione del segnale dell'analizzatore. La concentrazione di CO, CO_2 e NMHC può essere determinata mediante integrazione del segnale dell'analizzatore o mediante campionamento con sacchetto. Qualora siano misurati nel gas di scarico grezzo, determinare tutti i componenti sulla durata del ciclo mediante integrazione del segnale dell'analizzatore. Per il particolato raccogliere su un filtro adatto un campione proporzionale. Determinare la portata del gas di scarico grezzo o diluito sulla durata del ciclo per calcolare i valori massici di emissione degli inquinanti. Dalla relazione tra i valori massici delle emissioni e il lavoro del motore si ottengono i grammi di ciascun inquinante emessi per kilowattora, come descritto nell'appendice 2 del presente allegato.»

c) Il punto 2.1 è sostituito dal seguente:

«2.1. **Condizioni di prova del motore**

2.1.1. Misurare la temperatura assoluta (T_a) dell'aria di aspirazione del motore espressa in Kelvin e la pressione atmosferica riferita al secco (p_s) espressa in kPa, e determinare il parametro f_a nel modo seguente. In motori multicilindrici con gruppi di collettori di aspirazione distinti, come nel caso di un motore a "V", misurare la temperatura media dei diversi gruppi.

a) per i motori ad accensione spontanea:

Motori ad aspirazione naturale e con sovralimentatore meccanico:

$$fa = \left(\frac{99}{ps}\right) \times \left(\frac{Ta}{298}\right)^{0,7}$$

Motori turbocompressi, con o senza raffreddamento dell'aria aspirata:

$$fa = \left(\frac{99}{ps}\right)^{0,7} \times \left(\frac{Ta}{298}\right)^{1,5}$$

b) per i motori ad accensione comandata:

$$fa = \left(\frac{99}{ps}\right)^{1,2} \times \left(\frac{Ta}{298}\right)^{0,6}$$

2.1.2. *Validità della prova*

Una prova è riconosciuta valida quando il parametro f_a soddisfa la relazione:

$$0,96 \le f_a \le 1,06»$$

d) Il punto 2.8 è sostituito dal seguente:

«2.8 Se il motore è dotato di un sistema di post-trattamento degli scarichi, le emissioni misurate nel ciclo di prova devono essere rappresentative delle emissioni sul campo. Nel caso di un motore dotato di un sistema di post-trattamento degli scarichi che richiede la consumazione di un reagente, il reagente utilizzato per tutte le prove deve essere conforme alle disposizioni di cui all'appendice 1, punto 2.2.1.13 dell'allegato II.

2.8.1. Per un sistema di post-trattamento degli scarichi basato su un processo di rigenerazione continua misurare le emissioni su un sistema di post-trattamento stabilizzato.

Il processo di rigenerazione si deve verificare almeno una volta durante la prova ETC e il costruttore deve dichiarare le condizioni normali in cui avviene la rigenerazione (carico di fuliggine, temperatura, contropressione allo scarico, ecc.).

Per controllare il processo di rigenerazione condurre almeno 5 prove ETC. Registrare durante le prove la temperatura e la pressione allo scarico (temperatura a monte e a valle del sistema di post-trattamento, contropressione allo scarico, ecc.).

Il sistema di post-trattamento è considerato soddisfacente se le condizioni dichiarate dal costruttore si verificano nel corso della prova per un periodo sufficiente.

Il risultato finale della prova corrisponde alla media aritmetica dei diversi risultati delle prove ETC.

Se il sistema di post-trattamento degli scarichi dispone di una modalità di sicurezza che passa alla modalità di rigenerazione periodica, essa va controllata conformemente alle disposizione di cui al punto 2.8.2. In tal caso i limiti di emissioni di cui alla tabella 2 dell'allegato I potrebbero essere superate e non vanno ponderate.

2.8.2. Per un sistema di post-trattamento degli scarichi basato su un processo periodico di rigenerazione, è opportuno misurare le emissioni su almeno due prove ETC, una durante la rigenerazione e una dopo la rigenerazione su un sistema di post-trattamento stabilizzato, e ponderare i risultati.

Il processo di rigenerazione deve verificarsi almeno una volta durante la prova ETC. Il motore può essere dotato di un interruttore capace di impedire o consentire il processo di rigenerazione, a condizione che tale operazione non abbia alcun effetto sulla taratura originale del motore.

Il costruttore dichiara le normali condizioni di riferimento nelle quali si verifica il processo di rigenerazione (carico di fuliggine, temperatura, contropressione allo scarico, ecc.) e la sua durata (n2). Il costruttore fornisce inoltre tutti dati necessari per determinare il periodo di tempo tra due rigenerazioni (n1). La procedura esatta deve essere concordata tra il costruttore del motore e il servizio tecnico in base a criteri di buona prassi ingegneristica.

Il costruttore fornisce un sistema di post-trattamento che è stato caricato in modo da raggiungere la rigenerazione durante la prova ETC. La rigenerazione non deve verificarsi durante la fase di condizionamento del motore.

Determinare le emissioni medie tra fasi di rigenerazione dalla media aritmetica di diverse prove ETC approssimativamente equidistanti. È consigliabile effettuare almeno una prova ETC subito prima la prova di rigenerazione e una immediatamente dopo la prova di rigenerazione. In alternativa il costruttore può fornire dati per dimostrare che le emissioni rimangono costanti (± 15 %) tra fasi di rigenerazione. In tal caso possono essere utilizzate le emissioni di una sola prova ETC.

Durante la prova di rigenerazione registrare tutti i dati necessari per individuare la rigenerazione (emissioni CO o NO_x, temperatura a monte e a valle del sistema di post-trattamento, contropressione allo scarico, ecc.).

Durante il processo di rigenerazione possono essere superati i limiti di emissione di cui alla tabella 2 dell'allegato I.

Ponderare le emissioni misurate conformemente alle disposizioni di cui ai punti 5.5 e 6.3 dell'appendice 2 del presente allegato. Il risultato finale non deve superare i limiti indicati nella tabella 2 dell'allegato I.»

e) L'appendice 1 è così modificata:

i) Il punto 2.1 è sostituito dal seguente:

«2.1. **Preparazione del filtro di campionamento**

Almeno un'ora prima della prova introdurre ciascun filtro in una scatola di Petri parzialmente coperta e protetta contro la contaminazione da polvere e porlo in una camera di pesata per la stabilizzazione. Al termine del periodo di stabilizzazione pesare ciascun filtro e registrare la tara. In seguito conservare il filtro in una scatola di Petri chiusa o in un portafiltri sigillato fino al momento della prova. Utilizzare il filtro entro otto ore dalla rimozione dalla camera di pesata e registrare la tara.»

ii) il punto 2.7.4 è sostituito dal seguente:

«2.7.4. *Campionamento del particolato*

Utilizzare un solo filtro per la procedura di prova completa. Tenere conto dei fattori di ponderazione modali specificati nella procedura del ciclo di prova prelevando un campione proporzionale alla portata massica dello scarico durante ciascuna modalità del ciclo. A questo scopo si può regolare la portata del campione, il tempo di campionamento e/o il rapporto di diluizione in modo da rispettare il criterio per i fattori di ponderazione effettivi di cui al punto 5.6.

Il tempo di campionamento per ogni modalità deve essere di almeno 4 secondi per 0.01 fattore di ponderazione. Eseguire il campionamento il più tardi possibile all'interno di ciascuna modalità. Il campionamento del particolato deve essere completato non più di 5 secondi prima del termine di ciascuna modalità.»

iii) È aggiunto il seguente punto 4:

«4. CALCOLO DEL FLUSSO DEL GAS DI SCARICO

4.1. Determinazione del flusso massico del gas di scarico grezzo

Per il calcolo delle emissioni contenute nello scarico grezzo, è necessario conoscere il flusso di gas di scarico. Determinare la portata massica del gas di scarico conformemente alle disposizioni di cui al punto 4.1.1 o 4.1.2. La precisione della determinazione del flusso di scarico deve corrispondere a ± 2,5 % del valore indicato oppure a ± 1,5 % del valore massimo del motore, adottando il valore superiore. È possibile utilizzare metodi equivalenti (ad es. quelli descritti nell'appendice 2, punto 4.2 del presente allegato).

4.1.1. *Metodo di misurazione diretta*

Si può effettuare la misurazione diretta del flusso di gas di scarico utilizzando:

— dispositivi di pressione differenziale, ad esempio il boccaglio di misurazione del flusso;

— un flussometro ultrasonico;

— un flussometro a vortice.

Prendere idonee precauzioni allo scopo di evitare errori di misurazione che influirebbero sugli errori dei valori di emissione. Tali precauzioni includono l'attenta installazione del dispositivo nel sistema di scarico del motore, conformemente alle raccomandazioni del costruttore dello strumento e alla buona prassi ingegneristica. Le prestazioni e le emissioni del motore, in particolare, non devono essere modificate dall'installazione del dispositivo.

4.1.2. *Metodo di misurazione dell'aria e del carburante*

Tale metodo riguarda la misurazione del flusso d'aria e del flusso di carburante. Utilizzare flussometri dell'aria e flussometri del carburante che si conformano completamente alla prescrizione di precisione di cui al punto 4.1. Il calcolo del flusso di gas di scarico è il seguente:

$$q_{mew} = q_{maw} + q_{mf}$$

4.2. Determinazione del flusso massico del gas di scarico diluito

Per il calcolo delle emissioni contenute nello scarico diluito utilizzando un sistema di diluizione a flusso totale è necessario conoscere il flusso di gas di scarico diluito. Misurare la portata dello scarico diluito (q_{medw}) per ogni modalità con un PDP-CVS, CFV-CVS o SSV-CVS conformemente alle formule generali di cui all'appendice 2, punto 4.1 del presente allegato. La precisione deve corrispondere a ± 2 % del valore indicato o migliore, e si determina come prescritto nell'appendice 5, punto 2.4 del presente allegato.»

iv) I punti 4 e 5 sono sostituiti dai seguenti:

«5. CALCOLO DELLE EMISSIONI GASSOSE

5.1. Valutazione dei dati

Per la valutazione delle emissioni gassose calcolare la media dei valori registrati relativi agli ultimi 30 secondi di ciascuna modalità e determinare le concentrazioni (conc) medie di HC, CO e NO_x durante ciascuna modalità in base alla media dei valori registrati e ai corrispondenti dati di taratura. È ammesso un differente tipo di registrazione, purché assicuri un'acquisizione equivalente dei dati.

Per la verifica del NO_x all'interno dell'area di controllo, le prescrizioni di cui sopra valgono solo per NO_x.

Determinare il flusso del gas di scarico q_{mew} o, se usato in alternativa, il flusso del gas di scarico diluito q_{mdew} conformemente all'appendice 4, punto 2.3 del presente allegato.

5.2. Correzione secco/umido

Convertire la concentrazione misurata nel valore su umido secondo le formule seguenti, salvo che sia già stata misurata su umido. Effettuare la conversione per ogni singola modalità.

$$c_{wet} = k_w \times c_{dry}$$

Per il gas di scarico grezzo:

$$k_{w,r} = \left(1 - \frac{1{,}2442 \times H_a + 111{,}19 \times w_{ALF} \times \frac{q_{mf}}{q_{mad}}}{773{,}4 + 1{,}2442 \times H_a + \frac{q_{mf}}{q_{mad}} \times k_f \times 1000}\right) \times 1{,}008$$

oppure

$$k_{w,r} = \left(1 - \frac{1{,}2442 \times H_a + 111{,}19 \times w_{ALF} \times \frac{q_{mf}}{q_{mad}}}{773{,}4 + 1{,}2442 \times H_a + \frac{q_{mf}}{q_{mad}} \times k_f \times 1000}\right) \Bigg/ \left(1 - \frac{p_r}{p_b}\right)$$

dove:

p_r = pressione del vapore acqueo dopo il bagno di raffreddamento, kPa,

p_b = pressione atmosferica totale, kPa

H_a = umidità dell'aria di aspirazione, g d'acqua per kg d'aria secca

k_f = $0{,}055584 \times w_{ALF} - 0{,}0001083 \times w_{BET} - 0{,}0001562 \times w_{GAM} + 0{,}0079936 \times w_{DEL} + 0{,}0069978 \times w_{EPS}$

Per il gas di scarico diluito:

$$K_{w,e,1} = \left(1 - \frac{\alpha \times \%\, c_{wCO2}}{200}\right) - K_{w1}$$

oppure,

$$K_{w,e,2} = \left(\frac{(1 - K_{w1})}{1 + \frac{\alpha \times \%\, c_{dCO2}}{200}}\right)$$

Per l'aria di diluizione:

$$K_{Wd} = 1 - K_{W1}$$

$$K_{w1} = \frac{1{,}608 \times \left[H_d \times \left(1 - \frac{1}{D}\right) + H_a \times \left(\frac{1}{D}\right)\right]}{1000 + \left\{1{,}608 \times \left[H_d \times \left(1 - \frac{1}{D}\right) + H_a \times \left(\frac{1}{D}\right)\right]\right\}}$$

Per l'aria di aspirazione:

$$K_{wa} = 1 - K_{w2}$$

$$K_{w2} = \frac{1{,}608 \times H_a}{1000 + (1{,}608 \times H_a)}$$

dove:

H_a = umidità dell'aria di aspirazione, g d'acqua per kg d'aria secca

H_d = umidità dell'aria di diluizione, g d'acqua per kg d'aria secca

e può essere derivata dalla misurazione dell'umidità relativa, del punto di rugiada, della pressione del vapore o del bulbo secco/umido utilizzando le formule generalmente accettate.

5.3. **Correzione del valore NO_x in funzione dell'umidità e della temperatura**

Poiché l'emissione di NO_x dipende dalle condizioni dell'aria ambiente, correggere la concentrazione di NO_x per tenere conto della temperatura e dell'umidità dell'aria ambiente mediante i fattori forniti dalle formule seguenti. I fattori sono validi nella fascia tra 0 e 25 g/kg d'aria secca.

a) per i motori ad accensione spontanea:

$$k_{h,D} = \frac{1}{1 - 0{,}0182 \times (H_a - 10{,}71) + 0{,}0045 \times (T_a - 298)}$$

in cui:

T_a = temperatura dell'aria di aspirazione, K

H_a = umidità dell'aria di aspirazione, g d'acqua per kg d'aria secca

dove

H_a può essere derivata dalla misurazione dell'umidità relativa, del punto di rugiada, della pressione del vapore o del bulbo secco/umido utilizzando le formule generalmente accettate.

b) per i motori ad accensione comandata

$$k_{h,G} = 0{,}6272 + 44{,}030 \times 10^{-3} \times H_a - 0{,}862 \times 10^{-3} \times H_a^2$$

dove:

H_a può essere derivata dalla misurazione dell'umidità relativa, del punto di rugiada, della pressione del vapore o del bulbo secco/umido utilizzando le formule generalmente accettate.

5.4. **Calcolo delle portate massiche di emissione**

Calcolare la portata massica di emissione (g/h) per ogni modalità nel modo seguente: Per il calcolo del NO_x, utilizzare il fattore di correzione dell'umidità $k_{h,D}$ o $k_{h,G}$, a seconda del caso, come determinato in base al punto 5.3.

Convertire la concentrazione misurata nel valore su umido secondo le disposizioni del punto 5.2, salvo che sia già stata misurata su umido. I valori di u_{gas} sono indicati alla tabella 6 per i componenti selezionati in base alle proprietà ideali del gas e dei carburanti pertinenti alla presente direttiva.

a) per il gas di scarico grezzo

$$m_{gas} = u_{gas} \times c_{gas} \times q_{mew}$$

dove:

u_{gas} = rapporto tra la densità del componente dello scarico e la densità del gas di scarico

c_{gas} = concentrazione del rispettivo componente nel gas di scarico grezzo, ppm

q_{mew} = portata massica dello scarico, kg/h

b) per il gas diluito

$$m_{gas} = u_{gas} \times c_{gas,c} \times q_{mdew}$$

dove:

u_{gas} = rapporto tra la densità del componente dello scarico e la densità dell'aria

$c_{gas,c}$ = concentrazione corretta di fondo del rispettivo componente nel gas di scarico diluito, ppm

q_{mdew} = portata massica dello scarico diluito, kg/h

dove:

$$c_{gas,c} = c - c_d \times \left[1 - \frac{1}{D}\right]$$

Calcolare il fattore di diluizione D conformemente al punto 5.4.1, appendice 2 del presente allegato.

5.5. **Calcolo delle emissioni specifiche**

Calcolare le emissioni (g/kWh) per tutti i singoli componenti nel modo seguente:

$$GAS_x = \frac{\sum_{i=1}^{i=n}(m_{GASi} \times W_{Fi})}{\sum_{i=1}^{i=n}(P(n)_i \times W_{Fi})}$$

dove:

m_{gas} è la massa del gas individuale

P_n è la potenza netta determinata secondo il punto 8.2 dell'allegato II.

I fattori di ponderazione utilizzati nel calcolo di cui sopra sono conformi al punto 2.7.1.

Tabella 6

Valori di u_{gas} nel gas di scarico grezzo e diluito per i vari componenti dello scarico

Carburante		NO_x	CO	THC/NMHC	CO_2	CH_4
Diesel	Scarico grezzo	0,001587	0,000966	0,000479	0,001518	0,000553
	Scarico diluito	0,001588	0,000967	0,000480	0,001519	0,000553
Etanolo	Scarico grezzo	0,001609	0,000980	0,000805	0,001539	0,000561
	Scarico diluito	0,001588	0,000967	0,000795	0,001519	0,000553
CNG	Scarico grezzo	0,001622	0,000987	0,000523	0,001552	0,000565
	Scarico diluito	0,001588	0,000967	0,000584	0,001519	0,000553
Propano	Scarico grezzo	0,001603	0,000976	0,000511	0,001533	0,000559
	Scarico diluito	0,001588	0,000967	0,000507	0,001519	0,000553
Butano	Scarico grezzo	0,001600	0,000974	0,000505	0,001530	0,000558
	Scarico diluito	0,001588	0,000967	0,000501	0,001519	0,000553

Note:

— valori u dello scarico grezzo basati sulle proprietà ideali del gas a $\lambda = 2$, aria secca, 273 K, 101,3 kPa
— valori u dello scarico diluito basati sulle proprietà ideali del gas e sulla densità dell'aria
— valori u del CNG con una precisione dello 0,2 % per la composizione della massa di: C = 66 - 76 %; H = 22 - 25 %; N = 0 - 12 %
— il valore u del CNG per HC corrisponde a $CH_{2,93}$ (per l'uso totale di HC valore u di CH_4)

5.6. **Calcolo dei valori di controllo dell'area**

Per i tre punti di controllo scelti secondo il punto 2.7.6 misurare e calcolare secondo il punto 5.6.1 l'emissione di NO_x, che va determinata anche mediante interpolazione dalle modalità del ciclo di prova più prossima al rispettivo punto di controllo secondo il punto 5.6.2. Confrontare in seguito i valori misurati con i valori interpolati secondo il punto 5.6.3.

5.6.1. *Calcolo delle emissioni specifiche*

Calcolare l'emissione di NO_x per ciascuno dei punti di controllo (Z) nel modo seguente:

$$m_{NO_x,Z} = 0{,}001587 \times c_{NO_x,Z} \times k_{h,D} \times q_{mew}$$

$$NOx_Z = \frac{m_{NOx,Z}}{P(n)_Z}$$

5.6.2. *Determinazione del valore di emissione dal ciclo di prova*

Interpolare l'emissione di NO_x per ciascuno dei punti di controllo dalle quattro modalità più prossime del ciclo di prova che inviluppano il punto di controllo Z scelto come indicato nella figura 4. Per queste modalità (R, S, T, U), valgono le seguenti definizioni:

Velocità(R) = Velocità(T) = n_{RT}

Velocità(S) = Velocità(U) = n_{SU}

Carico percentuale (R) = Carico percentuale (S)

Carico percentuale (T) = Carico percentuale (U).

Calcolare l'emissione di NO_x del punto di controllo Z scelto nel modo seguente:

$$E_Z = \frac{E_{RS} + (E_{TU} - E_{RS}) \times (M_Z - M_{RS})}{M_{TU} - M_{RS}}$$

e:

$$E_{TU} = \frac{E_T + (E_{TU} - E_T) \times (n_Z - n_{RT})}{n_{SU} - n_{RT}}$$

$$E_{RS} = \frac{E_R + (E_S - E_R) \times (n_Z - n_{RT})}{n_{SU} - n_{RT}}$$

$$M_{TU} = \frac{M_T + (M_U - M_T) \times (n_Z - n_{RT})}{n_{SU} - n_{RT}}$$

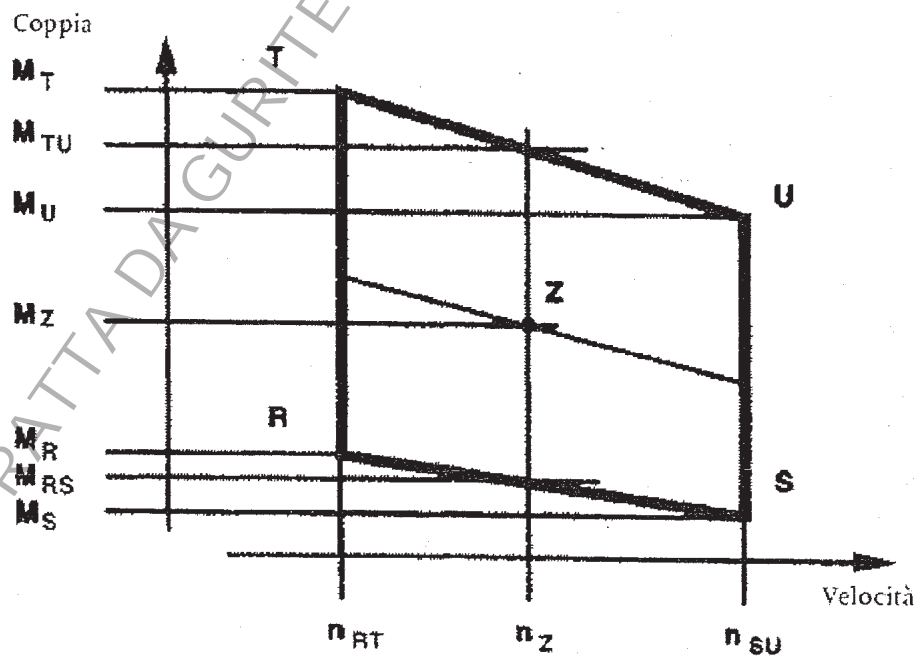
$$M_{RS} = \frac{M_R + (M_S - M_R) \times (n_Z - n_{RT})}{n_{SU} - n_{RT}}$$

dove:

E_R, E_S, E_T, E_U = emissione specifica di NO_x delle modalità di inviluppo calcolate secondo il punto 4.6.1

M_R, M_S, M_T, M_U = coppia del motore nelle modalità di inviluppo

Figura 4

Interpolazione del punto di controllo NO_x

5.6.3. *Confronto dei valori di emissione di NO_x*

Confrontare l'emissione specifica di NO_x misurata del punto di controllo Z ($NO_{x,Z}$) con il valore interpolato (E_Z) nel modo seguente:

$$NOx_{diff} = 100 \times \frac{NOx_Z - E_Z}{E_Z}$$

6. CALCOLO DELLE EMISSIONI DI PARTICOLATO

6.1. **Valutazione dei dati**

Per la valutazione del particolato registrare per ciascuna modalità le masse totali del campione (m_{sep}) che passa attraverso il filtro.

Riportare il filtro nella camera di pesata e condizionarlo per almeno un'ora ma non oltre 80 ore prima di pesarlo. Registrare il peso lordo dei filtri e sottrarre la tara (cfr. punto 2.1) per ottenere la massa del campione di particolato m_f.

Se occorre applicare una correzione del fondo, registrare la massa dell'aria di diluizione (m_d) che passa attraverso il filtro e la massa del particolato ($m_{f,d}$). Se è stata effettuata più di una misurazione, calcolare il quoziente $m_{f,d}/m_d$ per ogni singola misurazione e in seguito determinare la media dei valori.

6.2. **Sistema di diluizione a flusso parziale**

Determinare i risultati finali della prova relativa all'emissione di particolato nel modo seguente. Poiché è possibile usare vari tipi di controllo del grado di diluizione, sono applicabili diversi metodi di calcolo di q_{medf}. Tutti i calcoli devono essere basati sui valori medi delle singole modalità durante il periodo di campionamento.

6.2.1. *Sistemi isocinetici*

$$q_{medf} = q_{mew} \times r_d$$

$$r_d = \frac{q_{mdw} + (q_{mew} \times r_a)}{q_{mew} \times r_a}$$

dove r_a è il rapporto delle aree delle sezioni trasversali della sonda isocinetica e del tubo di scarico:

$$r_a = \frac{A_p}{A_T}$$

6.2.2. *Sistemi con misurazione della concentrazione di CO_2 o NO_x*

$$q_{medf} = q_{mew} \times r_d$$

$$r_d = \frac{c_{wE} - c_{wA}}{c_{wD} - c_{wA}}$$

dove:

c_{wE} = concentrazione su umido del gas tracciante nello scarico grezzo

c_{wD} = concentrazione su umido del gas tracciante nello scarico diluito

c_{wA} = concentrazione su umido del gas tracciante nell'aria di diluizione

Convertire le concentrazioni misurate su secco nel valore su umido conformemente al punto 5.2 della presente appendice.

6.2.3. *Sistemi con misurazione di CO_2 e metodo del bilancio del carbonio* (*)

$$q_{medf} = \frac{206.5 \times q_{mf}}{c_{(CO_2)D} - c_{(CO_2)A}}$$

dove:

$c_{(CO_2)D}$ = concentrazione di CO_2 nello scarico diluito

$c_{(CO_2)A}$ = concentrazione di CO_2 nell'aria di diluizione

(concentrazioni in % in volume su umido)

Questa equazione è basata sull'ipotesi del bilancio del carbonio (gli atomi di carbonio forniti al motore vengono emessi come CO_2) e si deriva nel modo seguente:

$$q_{medf} = q_{mew} \times r_d$$

e

$$r_d = \frac{206.5 \times q_{mf}}{q_{mew} \times \left[c_{(CO_2)D} - c_{(CO_2)A}\right]}$$

6.2.4. *Sistemi con misurazione del flusso*

$$q_{medf} = q_{mew} \times r_d$$

$$r_d = \frac{q_{mdew}}{q_{mdew} - q_{mdw}}$$

6.3. **Sistema di diluizione a flusso totale**

Tutti i calcoli devono essere basati sui valori medi delle singole modalità durante il periodo di campionamento. Determinare il flusso del gas di scarico diluito q_{mdew} conformemente all'appendice 2, punto 4.1 del presente allegato. Calcolare la massa totale del campione m_{sep} conformemente all'appendice 2, punto 6.2.1 del presente allegato.

6.4. **Calcolo della portata massica del particolato**

Calcolare la portata massica del particolato nel modo seguente. Se viene utilizzato un sistema di diluizione a flusso totale, sostituire q_{medf} determinato conformemente al punto 6.2 con q_{mdew} determinato conformemente al punto 6.3.

$$PT_{mass} = \frac{m_f}{m_{sep}} \times \frac{\overline{q_{medf}}}{1000}$$

$$\overline{q_{medf}} = \sum_{i=1}^{i=n} q_{medfi} \times W_{fi}$$

$$m_{sep} = \sum_{i=1}^{i=n} m_{sepi}$$

i = 1, ... n

La portata massica del particolato può essere corretta per tener conto del fondo nel modo seguente:

$$PT_{mass} = \left\{ \frac{m_f}{m_{sep}} - \left[\frac{m_{f,d}}{m_d} \times \sum_{i=1}^{i=n} \left(1 - \frac{1}{Di} \right) \times W_{f_i} \right] \right\} \times \frac{\overline{q_{medf}}}{1000}$$

dove D è calcolato secondo l'appendice 2, punto 5.4.1 del presente allegato.

(*) Il valore è valido solo per il carburante di riferimento di cui all'allegato IV.»

v) Il punto 6 è rinumerato punto 7.

f) L'appendice 2 è così modificata:

i) Il punto 3 è sostituito dal seguente:

«3. ESECUZIONE DELLA PROVA DI EMISSIONE

Su richiesta dei costruttori è possibile eseguire una prova senza valore per condizionare il motore e il sistema di scarico prima del ciclo di misurazione.

Condizionare il motori a GN o GPL utilizzando la prova ETC. Sottoporre il motore ad almeno due cicli ETC e fino a quando le emissioni di CO misurate su un ciclo ETC non superano di oltre il 10 % le emissioni di CO misurate nel precedente ciclo ETC.

3.1. **Preparazione dei filtri di campionamento (se applicabile)**

Almeno un'ora prima della prova introdurre ciascun filtro in una scatola di Petri parzialmente coperta e protetta dalla contaminazione da polvere e porlo in una camera di pesata per la stabilizzazione. Al termine del periodo di stabilizzazione pesare ciascun filtro e registrare la tara. In seguito conservare il filtro in una scatola di Petri chiusa o in un portafiltri sigillato fino al momento della prova. Utilizzare il filtro entro otto ore dalla rimozione dalla camera di pesata e registrare la tara.

3.2. **Installazione dell'apparecchiatura di misurazione**

Installare la strumentazione e le sonde di campionamento nel modo prescritto. Collegare, all'occorrenza, il tubo di scarico al sistema di diluizione a flusso totale.

3.3. **Avviamento del sistema di diluizione e del motore**

Avviare e riscaldare il sistema di diluizione e il motore fino alla stabilizzazione delle temperature e delle pressioni al regime di potenza massima secondo le raccomandazioni del costruttore e la buona prassi ingegneristica.

3.4. **Avviamento del sistema di campionamento del particolato (solo per motori diesel)**

Avviare il sistema di campionamento del particolato e farlo funzionare in derivazione (bypass). Il livello di fondo del particolato dell'aria di diluizione può essere determinato facendo passare aria di diluizione attraverso i filtri del particolato. Se si usa aria di diluizione filtrata, si può effettuare una misurazione unica prima o dopo la prova. Se l'aria di diluizione non è filtrata, è possibile eseguire misurazioni all'inizio e al termine del ciclo e calcolare la media dei valori.

Avviare e riscaldare il sistema di diluizione e il motore fino alla stabilizzazione delle temperature e delle pressioni secondo le raccomandazioni del costruttore e la buona prassi ingegneristica.

Nel caso di rigenerazione periodica del sistema di post-trattamento, la rigenerazione non deve verificarsi durante il riscaldamento del motore.

3.5. **Regolazione del sistema di diluizione**

Regolare le portate del sistema di diluizione (flusso totale o parziale) in modo da escludere la condensazione d'acqua nel sistema e ottenere una temperatura superficiale del filtro equivalente o inferiore a 325 K (52 °C) (cfr. punto 2.3.1 dell'allegato V, DT).

3.6. **Controllo degli analizzatori**

Azzerare e calibrare gli analizzatori delle emissioni. Se utilizzati, svuotare i sacchetti di campionamento.

3.7. **Procedura di avviamento del motore**

Avviare il motore stabilizzato secondo la procedura di avviamento raccomandata dal costruttore nel manuale d'uso utilizzando un motorino di avviamento di serie o il dinamometro. Facoltativamente, la prova può partire direttamente dalla fase di precondizionamento del motore senza spegnere il motore quando questo ha raggiunto il regime minimo.

3.8. Ciclo di prova

3.8.1. *Sequenza di prova*

Se il motore ha raggiunto il regime minimo, avviare la sequenza di prova. Eseguire la prova secondo il ciclo di riferimento di cui al punto 2 della presente appendice. Le regolazioni di comando del regime e della coppia devono essere emesse ad una frequenza equivalente o superiore a 5 Hz (è raccomandato il valore di 10 Hz). Registrare almeno una volta al secondo durante il ciclo di prova il regime e la coppia di retroazione; i segnali possono essere filtrati elettronicamente.

3.8.2. *Misurazione delle emissioni gassose*

3.8.2.1. Sistema di diluizione a flusso totale

All'avviamento del motore o della sequenza di prova, se il ciclo viene avviato direttamente dal precondizionamento, avviare simultaneamente le apparecchiature di misurazione:

— avviare la raccolta o l'analisi dell'aria di diluizione,

— avviare la raccolta o l'analisi del gas di scarico diluito,

— avviare la misurazione della quantità di gas di scarico diluito (CVS) e delle temperature e pressioni prescritte,

— avviare la registrazione dei dati di retroazione (feedback) del regime e della coppia del dinamometro.

Misurare in modo continuo HC e NO_x nella galleria di diluizione con una frequenza di 2 Hz. Determinare le concentrazioni medie mediante integrazione dei segnali dell'analizzatore su tutto il ciclo di prova. Il tempo di risposta del sistema deve essere equivalente o inferiore a 20 s e, all'occorrenza, deve essere coordinato con le fluttuazioni del flusso nel CVS e con gli scarti tra tempo di campionamento e ciclo di prova. Determinare CO, CO_2, NMHC e CH_4 mediante integrazione o analisi delle concentrazioni nel sacchetto di campionato raccolte nel ciclo. Determinare le concentrazioni degli inquinanti gassosi presenti nell'aria di diluizione mediante integrazione o raccolta nel sacchetto del fondo. Registrare con almeno una misurazione al secondo (1 Hz) tutti gli altri valori.

3.8.2.2. Misurazione dello scarico grezzo

All'avviamento del motore o della sequenza di prova, se il ciclo viene avviato direttamente dal precondizionamento, avviare simultaneamente le apparecchiature di misurazione:

— avviare l'analisi delle concentrazioni del gas di scarico grezzo,

— avviare la misurazione del gas di scarico o dell'aria di aspirazione e della portata di carburante,

— avviare la registrazione dei dati di retroazione (feedback) del regime e della coppia del dinamometro.

Per la valutazione delle emissioni gassose registrare le concentrazioni di emissione (HC, CO e NO_x) e la portata massica del gas di scarico e memorizzare tali dati su un sistema informatico ad almeno 2 Hz. Il tempo di risposta del sistema non deve essere superiore a 10 s. Tutti gli altri dati possono essere registrati con una frequenza di campionamento di almeno 1 Hz. Per gli analizzatori analogici registrare la risposta e applicare i dati di taratura on-line od off-line durante la valutazione dei dati.

Per il calcolo dell'emissione massica dei componenti gassosi allineare in ordine cronologico le tracce delle concentrazioni registrate e la traccia della portata massica di gas di scarico mediante il tempo di trasformazione di cui al punto 2 dell'allegato I. Determinare quindi il tempo di risposta di ciascun analizzatore di emissioni gassose e del sistema di flusso del gas di scarico conformemente alle disposizioni dell'appendice 5, punti 4.2.1 e 1.5 del presente allegato.

3.8.3. *Campionamento del particolato (se applicabile)*

3.8.3.1. Sistema di diluizione a flusso totale

All'avviamento del motore o della sequenza di prova, se il ciclo viene avviato direttamente dal precondizionamento, commutare il sistema di campionamento del particolato dal bypass alla raccolta del particolato.

Se non si usa compensazione del flusso, regolare le pompe del campione in modo che la portata attraverso la sonda di campionamento del particolato o il tubo di trasferimento venga mantenuta con un'approssimazione del ± 5 % sulla portata impostata. Se si usa la compensazione di flusso (vale a dire il controllo proporzionale del flusso del campione), si deve dimostrare che il rapporto tra il flusso nella galleria principale e il flusso del campione di particolato non devia di oltre il ± 5 % dal valore stabilito (salvo per i primi 10 secondi di campionamento).

Nota: Per operazioni a doppia diluizione, il flusso del campione è la differenza netta tra la portata attraverso i filtri di campionamento e la portata dell'aria di diluizione secondaria.

Registrare la temperatura e la pressione medie all'ingresso dei misuratori del gas o della strumentazione di controllo del flusso. Se la portata impostata non può essere mantenuta per tutto il ciclo (con un'approssimazione di ± 5 %) a causa di un elevato carico di particolato sul filtro, la prova deve essere annullata. Eseguire di nuovo la prova utilizzando una portata minore e/o un filtro di diametro maggiore.

3.8.3.2. Sistema di diluizione a flusso parziale

All'avviamento del motore o della sequenza di prova, se il ciclo viene avviato direttamente dal precondizionamento, commutare il sistema di campionamento del particolato dal bypass alla raccolta del particolato.

Per il controllo di un sistema di diluizione a flusso parziale è necessaria una risposta veloce del sistema. Determinare il tempo di trasformazione del sistema mediante la procedura di cui all'appendice 5, punto 3.3 dell'allegato III. Se il tempo di trasformazione combinato della misurazione del flusso dello scarico (cfr. punto4.2.1) e del sistema a flusso parziale è inferiore a 0,3 secondi, è possibile utilizzare il controllo on-line. Se il tempo di trasformazione supera 0,3 sec, utilizzare un controllo "look-ahead" basato su un ciclo di prova preregistrato. In tal caso il tempo di risalita deve essere ≤ 1 sec e il tempo di ritardo della combinazione ≤ 10 sec.

La risposta totale del sistema deve assicurare un campione rappresentativo dei particolati, $q_{mp,i}$, proporzionale al flusso massico di scarico. Per determinare la proporzionalità effettuare un'analisi di regressione di $q_{mp,i}$ rispetto a $q_{mew,i}$ ad una frequenza di acquisizione dei dati di almeno 1 Hz e rispettare i seguenti criteri:

— il coefficiente di correlazione R^2 della regressione lineare tra $q_{mp,i}$ e $q_{mew,i}$ non deve essere inferiore a 0,95.

— l'errore standard della stima di $q_{mp,i}$ su $q_{mew,i}$ non deve superare il 5 % di q_{mp},

— l'intercetta q_{mp} della linea di regressione non deve superare ± 2 % di q_{mp}.

Facoltativamente, è possibile effettuare una prova preliminare e il segnale del flusso massico dello scarico di tale prova può essere utilizzato per controllare il flusso del campione nel sistema a particolato (controllo look-ahead). Una tale procedura è necessaria se il tempo di trasformazione del sistema a particolato $t_{50,P}$, o il tempo di trasformazione del segnale del flusso massico dello scarico $t_{50,F}$, o entrambi, sono > 0,3 sec. Il controllo del sistema a diluizione parziale è corretto se il tracciato del tempo $q_{mew,pre}$ della prova preliminare, che controlla q_{mp}, è spostato da un tempo "look-ahead" di $t_{50,P} + t_{50,F}$.

Per stabilire la correlazione tra $q_{mp,i}$ e $q_{mew,i}$ utilizzare i dati rilevati durante la prova effettiva, con il tempo $q_{mew,i}$ allineato da $t_{50,F}$ relativo a $q_{mp,i}$ (senza contributo di $t_{50,P}$ all'allineamento del tempo). Vale a dire, il tempo di spostamento tra q_{mew} e q_{mp} è la differenza nei rispettivi tempi di trasformazione che sono stati determinati nell'appendice 5, punto 3.3 dell'allegato III.

3.8.4. *Arresto del motore*

Se il motore si ferma in qualunque momento durante il ciclo di prova, precondizionare e riavviare il motore e ripetere la prova. In caso di malfunzionamento di qualsiasi apparecchiatura di prova prescritta durante il ciclo di prova, annullare la prova.

3.8.5. *Operazioni da eseguire dopo la prova*

Al completamento della prova, arrestare la misurazione del volume di gas di scarico diluito o della portata di gas di scarico grezzo, il flusso di gas nei sacchetti di raccolta e la pompa di campionamento del particolato. Se si usa un analizzatore integratore, continuare il campionamento fino a quando sono trascorsi i tempi di risposta del sistema.

Se si usano i sacchetti di raccolta, analizzare le concentrazioni al più presto e in ogni caso non oltre 20 minuti dopo il termine del ciclo di prova.

Dopo l'analisi delle emissioni, usare un gas di azzeramento e lo stesso gas di calibrazione per ricontrollare gli analizzatori. La prova è considerata valida se la differenza tra i risultati prima e dopo la prova è inferiore al 2 % del valore del gas di calibrazione

3.9. Verifica del ciclo di prova

3.9.1. *Spostamento dei dati*

Per minimizzare l'effetto distorsivo del ritardo temporale tra i valori di retroazione e i valori del ciclo di riferimento, l'intera sequenza dei segnali di retroazione della velocità e della coppia può venire anticipata o ritardata nel tempo rispetto alla sequenza della velocità e della coppia di riferimento. Se i segnali di retroazione sono spostati, spostare la velocità e la coppia nella stessa misura e nella stessa direzione.

3.9.2. *Calcolo del lavoro prodotto nel ciclo*

Calcolare il lavoro prodotto nel ciclo effettivo W_{act} (kWh) utilizzando ciascuna coppia di valori di retroazione della velocità e della coppia del motore. Questo calcolo deve essere eseguito dopo l'eventuale spostamento dei dati di retroazione, se si sceglie questa opzione. Il lavoro prodotto nel ciclo effettivo W_{act} è utilizzato per confronto con il lavoro prodotto nel ciclo di riferimento W_{ref} e per il calcolo delle emissioni specifiche al freno (cfr. punti 4.4 e 5.2). Usare la stessa metodologia per integrare sia la potenza di riferimento che la potenza effettiva del motore. Se si devono determinare valori compresi tra valori di riferimento adiacenti ovvero fra valori misurati contigui, si deve impiegare l'interpolazione lineare.

Nell'integrazione del lavoro prodotto nel ciclo di riferimento e in quello effettivo, tutti i valori di coppia negativi vengono posti uguali a zero ed inclusi. Se l'integrazione viene eseguita ad una frequenza minore di 5 Hertz e se durante un dato segmento di tempo il valore di coppia si modifica da positivo a negativo o da negativo a positivo, si deve calcolare la porzione negativa e porla uguale a zero. Nel valore integrato va inclusa la porzione positiva.

W_{act} deve essere tra - 15 % e + 5 % di W_{ref}

3.9.3. *Analisi statistica di convalida del ciclo di prova*

Eseguire regressioni lineari sui valori di (retroazione) feedback e sui valori di riferimento per il regime, la coppia e la potenza. Questo calcolo deve essere eseguito dopo l'eventuale spostamento dei dati di retroazione, se si sceglie questa opzione. Usare il metodo dei minimi quadrati con un'equazione di interpolazione ottimale avente la forma:

$$y = mx + b$$

dove:

y = valore di retroazione (effettivo) del regime (min^{-1}), della coppia (Nm) o della potenza (kW)

m = coefficiente angolare della linea di regressione

x = valore di riferimento del regime (min^{-1}), della coppia (Nm) o della potenza (kW)

b = intercetta su y della linea di regressione

Calcolare l'errore standard della stima (SE) di y su x e il coefficiente di determinazione (r^2) per ciascuna linea di regressione.

Si raccomanda di eseguire questa analisi a 1 Hertz. Tutti i valori negativi della coppia di riferimento e i valori di feedback associati devono essere cancellati dal calcolo statistico di convalida della coppia e della potenza del ciclo. La prova è considerata valida se rispetta i criteri indicati nella tabella 7

Tabella 7

Tolleranze della linea di regressione

	Regime	Coppia	Potenza
Errore standard della stima (SE) di Y su X	Max 100 min^{-1}	Max 13 % (15 %) (*) della coppia massima del motore che risulta dalla mappa di potenza	Max 8 % (15 %) (*) della potenza massima del motore che risulta dalla mappa di potenza
Coefficiente angolare della linea di regressione, m	0,95 - 1,03	0,83 - 1,03	0,89 - 1,03 (0,83 - 1,03) (*)
Coefficiente di determinazione, r^2	min 0,9700 (min 0,9500) (*)	min 0,8800 (min 0,7500) (*)	min 0,9100 (min 0,7500) (*)
Intercetta su Y della linea di regressione, b	± 50 min^{-1}	Valore più elevato tra ± 20 Nm o ± 2 % (± 20 Nm o ± 3 %) (*) della coppia massima	Valore più elevato tra ± 4 kW o ± 2 % (± 4 kW o ± 3 %) (*) della potenza massima

(*) Fino al 1° ottobre 2005 i valori indicati tra parentesi possono essere utilizzati nella prova di omologazione dei motori a gas. (La Commissione riferirà sullo sviluppo della tecnologia dei motori a gas per confermare o modificare le tolleranze della linea di regressione applicabili ai motori a gas indicate in questa tabella.)

È ammessa la cancellazione di punti dalle analisi di regressione secondo quanto indicato nella tabella 8.

Tabella 8

Cancellazioni di punti dall'analisi di regressione ammesse

Condizioni	Punti da cancellare
Pieno carico e coppia di retroazione < 95 % della coppia di riferimento	coppia e/o potenza
Pieno carico e regime di retroazione < 95 % della velocità di riferimento	regime e/o potenza
A vuoto, non al minimo, e coppia di retroazione > coppia di riferimento	coppia e/o potenza
A vuoto, regime di retroazione ≤ regime minimo + 50 min^{-1} e coppia di retroazione = coppia minima misurata/definita dal costruttore ± 2 % della coppia massima	regime e/o potenza
A vuoto, regime di retroazione > regime minimo + 50 min^{-1} e retroazione di coppia > 105 % della coppia di riferimento	coppia e/o potenza
A vuoto e regime di retroazione > 105 % della velocità di riferimento	regime e/o potenza»

ii) È inserito il seguente punto 4:

«4. CALCOLO DEL FLUSSO DEL GAS DI SCARICO

4.1. **Determinazione del flusso di gas di scarico diluito**

Determinare il flusso totale di gas di scarico diluito durante il ciclo (kg/prova) dai valori delle misurazioni effettuate durante il ciclo e dai corrispondenti dati di taratura del dispositivo di misurazione del flusso (V_0 per PDP, K_V per CFV, C_d per SSV, come determinato nell'appendice 2, punto 5 dell'allegato III). Se la temperatura dello scarico diluito viene mantenuta costante durante tutto il ciclo mediante l'uso di uno scambiatore di calore (± 6 K per PDP-CVS, ± 11 K per CFV-CVS o ± 11 K per SSV-CVS, cfr. il punto 2.3 dell'allegato V), applicare le formule seguenti.

Per il sistema PDP-CVS:

$$m_{ed} = 1{,}293 \times V_0 \times N_P \times (p_b - p_1) \times 273 / (101{,}3 \times T)$$

dove:

V_0 = volume di gas pompato per giro nelle condizioni di prova, m^3/giro

N_P = giri totali della pompa per prova

p_b = pressione atmosferica nell'ambiente di prova, kPa

p_1 = depressione al di sotto della pressione atmosferica all'ingresso della pompa, kPa

T = temperatura media del gas di scarico diluito all'ingresso della pompa nel ciclo, K

Per il sistema CFV-CVS:

$$m_{ed} = 1{,}293 \times t \times K_v \times p_p / T^{0,5}$$

dove:

t = durata del ciclo, s

K_V = coefficiente di taratura del tubo di Venturi a portata critica per le condizioni standard

p_p = pressione assoluta all'ingresso del tubo di Venturi, kPa

T = temperatura assoluta all'ingresso del tubo di Venturi, K

Per il sistema SSV-CVS:

$$m_{ed} = 1{,}293 \times Q_{SSV}$$

dove:

$$Q_{SSV} = A_0 d^2 C_d p_p \sqrt{\left[\frac{1}{T}\left(r_p^{1,4286} - r_p^{1,7143}\right) \times \left(\frac{1}{1 - r_D^4 r_p^{1,4286}}\right)\right]}$$

in cui:

A_0 = raccolta di costanti e conversioni di unità

$$\left(\frac{m^3}{\min}\right)\left(\frac{K^{\frac{1}{2}}}{kPa}\right)\left(\frac{1}{mm^2}\right)$$

= 0,006111 in unità SI di

d = diametro della gola SSV, m

C_d = coefficiente di efflusso SSV

p_p = pressione assoluta all'ingresso del tubo di Venturi, kPa

T = temperatura all'ingresso del tubo di Venturi, K

r_p = rapporto tra la gola SSV e la pressione statica assoluta d'ingresso = $1 - \frac{\Delta P}{P_a}$

r_D = rapporto tra il diametro della gola SSV, d, e il diametro interno del tubo d'ingresso = $\frac{d}{D}$

Se si usa un sistema con compensazione del flusso (ovvero senza scambiatori di calore), calcolare le emissioni massiche istantanee e integrarle nel ciclo. In questo caso calcolare la massa istantanea del gas di scarico diluito nel modo seguente.

Per il sistema PDP-CVS:

$$m_{ed,i} = 1,293 \times V_0 \times N_{P,i} \times (p_b - p_1) \times 273 / (101,3 \times T)$$

dove:

$N_{P,i}$ = giri totali della pompa per ogni intervallo di tempo

Per il sistema CFV-CVS:

$$m_{ed,i} = 1,293 \times \Delta t_i \times K_V \times p_p / T^{0,5}$$

dove:

Δt_i = intervallo di tempo, s

Per il sistema SSV-CVS:

$$m_{ed} = 1,293 \times Q_{SSV} \times \Delta t_i$$

dove:

Δt_i = intervallo di tempo, s

Inizializzare il calcolo in tempo reale con un valore ragionevole per C_d, ad esempio 0,98, o con un valore ragionevole per Q_{ssv}. Se il calcolo è inzializzato con Q_{ssv}, utilizzare il valore iniziale di Q_{ssv} per valutare Re.

Nel corso di tutte le prove di emissione il numero Reynolds alla gola SSV deve trovarsi entro l'intervallo di numeri Reynolds utilizzati per derivare la curva di taratura sviluppata nell'appendice 5, punto 2.4 del presente allegato.

4.2. **Determinazione del flusso massico del gas di scarico grezzo**

Per il calcolo delle emissioni contenute nello scarico grezzo e per il controllo di un sistema di diluizione a flusso parziale è necessario conoscere la portata massica del gas di scarico. Per determinare la portata massica dello scarico utilizzare uno dei metodi descritti ai punti da 4.2.2 a 4.2.5.

4.2.1. *Tempo di risposta*

Per il calcolo delle emissioni il tempo di risposta di un qualsiasi metodo descritto qui di seguito deve essere uguale o inferiore al tempo di risposta prescritto per l'analizzatore, conformemente alle disposizioni dell'appendice 5, punto 1.5 del presente allegato.

Per il controllo di un sistema di diluizione a flusso parziale è necessaria una risposta più veloce. Per i sistemi di diluizione a flusso parziale con un controllo on-line, è prescritto un tempo di risposta ≤ 0,3 secondi. Per i sistemi di diluizione a flusso parziale con un controllo "look-ahead" basato su un ciclo di prova preregistrato, è prescritto un tempo di risposta del sistema di misurazione del flusso di scarico di ≤ 5 secondi con un tempo di risalita di ≤ 1. Il tempo di risposta del sistema è specificato dal costruttore dello strumento. Le prescrizioni dei tempi di risposta combinati per il flusso di gas di scarico e per il sistema di diluizione a flusso parziale figurano al punto 3.8.3.2.

4.2.2. *Metodo di misurazione diretta*

Si può effettuare la misurazione diretta del flusso istantaneo di gas di scarico mediante sistemi come:

— dispositivi di pressione differenziale, ad esempio il boccaglio di misurazione del flusso;

— flussometro ultrasonico;

— flussometro a vortice.

Prendere idonee precauzioni allo scopo di evitare errori di misurazione che influirebbero sugli errori dei valori di emissione. Tali precauzioni includono l'attenta installazione del dispositivo nel sistema di scarico del motore, conformemente alle raccomandazioni del costruttore dello strumento e alla buona prassi ingegneristica. Le prestazioni e le emissioni del motore, in particolare, non devono essere modificate dall'installazione del dispositivo.

La precisione della determinazione del flusso di scarico deve corrispondere almeno a ± 2,5 % del valore indicato oppure a ± 1,5 % del valore massimo del motore, adottando il valore superiore.

4.2.3. *Metodo di misurazione dell'aria e del carburante*

Tale metodo riguarda la misurazione del flusso d'aria e di carburante. Utilizzare flussometri dell'aria e del carburante conformi alla prescrizione di precisione del flusso totale di scarico di cui al punto 4.2.2. Il calcolo del flusso di gas di scarico è il seguente:

$$q_{mew} = q_{maw} + q_{mf}$$

4.2.4. *Metodo di misurazione del gas tracciante*

Con tale metodo viene misurata la concentrazione di un gas tracciante nello scarico. Iniettare nel flusso del gas di scarico una quantità nota di un gas inerte (ad es. elio puro). Il gas è miscelato e diluito dal gas di scarico, ma non deve reagire nel tubo di scarico. Misurare in seguito la concentrazione del gas nel campione di gas di scarico.

Per garantire il mescolamento completo del gas tracciante posizionare la sonda di campionamento del gas di scarico ad almeno 1 m o a 30 volte il diametro del tubo di scarico, adottando la distanza maggiore, a valle del punto di iniezione del gas tracciante. La sonda di campionamento può essere ubicata più vicina al punto di iniezione se la miscelazione completa è verificata mediante il confronto tra la concentrazione del gas tracciante e la concentrazione di riferimento quando il gas tracciante è iniettato a monte del motore.

La portata del gas tracciante deve essere regolata in modo che la concentrazione di gas tracciante con il motore al minimo, dopo la miscelazione, diventa inferiore al fondo scala dell'analizzatore del gas tracciante.

Il calcolo del flusso di gas di scarico è il seguente:

$$q_{mew,i} = \frac{q_{vt} \times \rho_e}{60 \times (c_{mix,i} - c_a)}$$

dove:

$q_{mew,i}$ = flusso massico dello scarico istantaneo, kg/s

q_{vt} = flusso del gas tracciante, cm^3/min

$c_{mix,i}$ = concentrazione istantanea del gas tracciante dopo la miscelazione, ppm

ρ_e = densità del gas di scarico, kg/m^3 (cfr. tabella 3)

c_a = concentrazione di fondo del gas tracciante nell'aria di aspirazione, ppm

Se la concentrazione di fondo è inferiore all'1 % della concentrazione del gas tracciante dopo la miscelazione ($c_{mix,i}$) al flusso massimo di scarico, si può escludere la concentrazione di fondo.

Il sistema completo deve essere conforme alle norme di precisione per il flusso di gas di scarico e deve essere calibrato conformemente all'appendice 5, punto 1.7 del presente allegato.

4.2.5. *Metodo di misurazione del flusso d'aria e del rapporto tra aria e carburante*

Con tale metodo si calcola la massa di scarico dal flusso d'aria e dal rapporto tra aria e carburante. Il calcolo del flusso massico del gas di scarico istantaneo è il seguente:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} \times \left(1 + \frac{1}{A/F_{st} \times \lambda_i}\right)$$

in cui:

$$A/F_{st} = \frac{138{,}0 \times \left(\beta + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma\right)}{12{,}011 \times \beta + 1{,}00794 \times \alpha + 15{,}9994 \times \varepsilon + 14{,}0067 \times \delta + 32{,}065 \times \gamma}$$

$$\lambda_i = \frac{\beta \times \left(100 - \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{2} - c_{HC} \times 10^{-4}\right) + \left(\frac{\alpha}{4} \times \frac{1 - \frac{2 \times c_{CO} \times 10^{-4}}{3{,}5 \times c_{CO2}}}{1 + \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{3{,}5 \times c_{CO2}}} - \frac{\varepsilon}{2} - \frac{\delta}{2}\right) \times \left(c_{CO2} + c_{CO} \times 10^{-4}\right)}{4{,}764 \times \left(\beta + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma\right) \times \left(c_{CO2} + c_{CO} \times 10^{-4} + c_{HC} \times 10^{-4}\right)}$$

dove:

A/F_{st} = rapporto stechiometrico tra aria e carburante, kg/kg

λ = rapporto di eccesso d'aria

c_{CO2} = concentrazione CO_2 a secco, %

c_{CO} = concentrazione CO a secco, ppm

c_{HC} = concentrazione HC, ppm

NOTE: β può corrispondere a 1 per i carburanti contenenti carbonio e a 0 per il carburante ad idrogeno

Il flussometro d'aria deve conformarsi alle norme di precisione di cui all'appendice 4, punto 2.2 del presente allegato, l'analizzatore di CO_2 utilizzato alle norme di cui all'appendice 4, punto 3.3.2 del presente allegato e il sistema completo alle norme di precisione per il flusso del gas di scarico.

Facoltativamente, strumenti per la misurazione del rapporto tra aria e carburante, ad es. un sensore di tipo zirconia, possono essere utilizzati per la misurazione del rapporto di eccesso d'aria che corrisponde alle prescrizioni di cui all'appendice 4, punto 3.3.6 del presente allegato.»

iii) I punti 4 e 5 sono sostituiti dai seguenti:

«5. CALCOLO DELLE EMISSIONI GASSOSE

5.1. **Valutazione dei dati**

Per la valutazione delle emissioni gassose nel gas di scarico diluito registrare le concentrazioni di emissione (HC, CO e NO_x) e la portata massica del gas di scarico diluito conformemente al punto 3.8.2.1 e memorizzare tali dati su un sistema informatico. Per gli analizzatori analogici registrare la risposta e applicare i dati di taratura on-line od off-line durante la valutazione dei dati.

Per la valutazione delle emissioni gassose nel gas di scarico grezzo registrare le concentrazioni di emissione (HC, CO e NO_x) e la portata massica del gas di scarico conformemente al punto 3.8.2.2 e memorizzare tali dati su un sistema informatico. Per gli analizzatori analogici registrare la risposta e applicare i dati di taratura on-line od off-line durante la valutazione dei dati.

5.2. **Correzione secco/umido**

Le concentrazioni misurate su secco devono essere convertite nel valore su umido conformemente alla formula seguente. Per la misurazione continua applicare la conversione ad ogni misurazione istantanea prima di effettuare ulteriori calcoli.

$$c_{wet} = k_W \times c_{dry}$$

Applicare le formule di conversione di all'appendice 1, punto 5.2 del presente allegato.

5.3. **Correzione del valore di NO_x in funzione dell'umidità e della temperatura**

Poiché l'emissione di NO_x dipende dalle condizioni dell'aria ambiente, correggere la concentrazione di NO_x per tenere conto della temperatura e dell'umidità dell'aria ambiente mediante i fattori di cui all'appendice 1, punto 5.3 del presente allegato. I fattori sono validi nella fascia tra 0 e 25 g/kg di aria secca.

5.4. **Calcolo delle portate massiche di emissione**

In questo caso la massa di emissione nel ciclo (g/prova) si calcola nel modo seguente a seconda del metodo di misurazione applicato. Convertire la concentrazione misurata nel valore su umido secondo le disposizioni dell'appendice 1, punto 5.2 del presente allegato, salvo che sia già stata misurata su umido. I valori rispettivi di u_{gas} da applicare sono indicati nell'appendice 1, tabella 6 del presente allegato per i componenti selezionati in base alle proprietà ideali del gas e dei carburanti pertinenti alla presente direttiva.

a) *per il gas di scarico grezzo:*

$$m_{gas} = u_{gas} \times \sum_{i=1}^{i=n} c_{gas,i} \times q_{mew,i} \times \frac{1}{f}$$

dove:

u_{gas} = rapporto tra la densità del componente di scarico e la densità del gas di scarico di cui alla tabella 6

$c_{gas,i}$ = concentrazione istantanea del rispettivo componente nel gas di scarico grezzo, ppm

$q_{mew,i}$ = portata massica dello scarico istantaneo, kg/s

f = frequenza di campionamento, Hz

n = numero di misurazioni

b) *per il gas di scarico diluito senza compensazione del flusso:*

$$m_{gas} = u_{gas} \times c_{gas} \times m_{ed}$$

dove:

u_{gas} = rapporto tra la densità del componente di scarico e la densità dell'aria di cui alla tabella 6

c_{gas} = concentrazione media corretta di fondo del rispettivo componente, ppm

m_{ed} = massa totale dello scarico diluito nel ciclo, kg

c) *per il gas di scarico diluito con compensazione del flusso:*

$$m_{gas} = \left[u_{gas} \times \sum_{i=1}^{i=n} \left(c_{e,i} \times q_{mdew,i} \times \frac{1}{f} \right) \right] - \left[\left(m_{ed} \times c_d \times (1 - 1/D) \times u_{gas} \right) \right]$$

dove:

$c_{e,i}$ = concentrazione istantanea del rispettivo componente misurata nel gas di scarico diluito, ppm

c_d = concentrazione del rispettivo componente misurata nell'aria di diluizione, ppm

$q_{mdew,i}$ = portata massica dello gas di scarico diluito istantaneo, kg/s

m_{ed} = massa totale del gas discarico diluito nel ciclo, kg

u_{gas} = rapporto tra la densità del componente di scarico e la densità dell'aria di cui alla tabella 6

D = fattore di diluizione (cfr. punto 5.4.1)

Se applicabile, calcolare la concentrazione di NMHC e CH_4 utilizzando uno dei metodi di cui all'appendice 4, punto 3.3.4 del presente allegato nel modo seguente:

(a) *Metodo GC (solo sistema di diluizione a flusso totale):*

$$c_{NMHC} = c_{HC} - c_{CH_4}$$

(b) metodo NMC

$$c_{NMHC} = \frac{c_{HC(w/oCutter)} \times (1 - E_M) - c_{HC(w/Cutter)}}{E_E - E_M}$$

$$c_{CH_4} = \frac{c_{HC(w/Cutter)} - c_{HC(w/oCutter)} \times (1 - E_E)}{E_E - E_M}$$

dove:

$c_{HC(w/Cutter)}$ = concentrazione di HC quando il campione di gas fluisce attraverso l'NMC

$c_{HC(w/oCutter)}$ = concentrazione di HC quando il campione di gas bypassa l'NMC

5.4.1. *Determinazione delle concentrazioni corrette di fondo (solo sistema di diluizione a flusso totale)*

Per ottenere le concentrazioni nette degli inquinanti sottrarre la concentrazione di fondo media degli inquinanti gassosi nell'aria di diluizione dalle concentrazioni misurate. I valori medi delle concentrazioni di fondo possono essere determinati mediante il metodo del sacchetto di campionamento oppure mediante misurazione continua con integrazione. Usare la formula seguente:

$$c = c_e - c_d \times \left(1 - \frac{1}{D}\right)$$

dove:

c_e = concentrazione del rispettivo inquinante misurata nel gas di scarico diluito, ppm

c_d = concentrazione del rispettivo inquinante misurata nell'aria di diluizione, ppm

D = fattore di diluizione

Calcolare il fattore di diluizione nel modo seguente:

a) per motori diesel e motori a GPL

$$D = \frac{F_s}{c_{CO_2} + (c_{HC} + c_{CO}) \times 10^{-4}}$$

b) per motori a GN

$$D = \frac{F_s}{c_{CO_2} + (c_{NMHC} + c_{CO}) \times 10^{-4}}$$

dove:

c_{CO_2} = concentrazione di CO_2 nel gas di scarico diluito, vol %

c_{HC} = concentrazione di HC nel gas di scarico diluito, ppm C1

c_{NMHC} = concentrazione di NMHC nel gas di scarico diluito, ppm C1

c_{CO} = concentrazione di CO nel gas di scarico diluito, ppm

F_S = fattore stechiometrico

Le concentrazioni misurate su secco devono essere convertite nel valore su umido conformemente all'appendice 1, punto 5.2 del presente allegato.

Calcolare il fattore stechiometrico nel modo seguente:

$$F_S = 100 \times \frac{1}{1 + \frac{\alpha}{2} + 3{,}76 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2}\right)}$$

dove:

α, ε sono i rapporti molari che si riferiscono a un carburante $C H_\alpha O_\varepsilon$

In alternativa, se la composizione del carburante non è nota, si possono usare i seguenti fattori stechiometrici:

F_S(diesel) = 13,4

F_S(GPL) = 11,6

F_S(GN) = 9,5

5.5. **Calcolo delle emissioni specifiche**

Calcolare le emissioni (g/kWh) nel modo seguente:

(a) tutti i componenti ad eccezione di NO_x:

$$M_{gas} = \frac{m_{gas}}{W_{act}}$$

(b) NO_x:

$$M_{gas} = m_{gas} \times \frac{k_h}{W_{act}}$$

dove:

W_{act} = lavoro prodotto nel ciclo effettivo, determinato conformemente al punto 3.9.2.

5.5.1. Nel caso di un sistema di post-trattamento periodico degli scarichi ponderare le emissioni nel modo seguente:

$$\overline{M_{Gas}} = (n1 \times \overline{M_{Gas,n1}} + n2 \times \overline{M_{Gas,n2}}) / (n1 + n2)$$

dove:

n1 = numero di cicli di prova ETC tra 2 rigenerazioni

n2 = numero di ETC durante una rigenerazione (almeno una prova ETC)

$M_{gas,n2}$ = emissioni durante la rigenerazione

$M_{gas,n1}$ = emissioni dopo la rigenerazione

6. CALCOLO DELL'EMISSIONE DI PARTICOLATO (SE APPLICABILE)

6.1. **Valutazione dei dati**

Riporre il filtro antiparticolato nella camera di pesata entro un'ora della conclusione della prova. Condizionare il filtro in una scatola di Petri parzialmente coperta, protetta contro la contaminazione da polvere, per almeno un'ora ma non più di 80 ore e in seguito ripesarlo. Registrare il peso lordo dei filtri e sottrarre la tara per ottenere la massa del campione di particolato m_f. Per la valutazione della concentrazione di particolato, registrare la massa totale del campione (m_{sep}) che passa attraverso i filtri durante il ciclo di prova.

Se occorre applicare una correzione del fondo, registrare la massa dell'aria di diluizione (m_d) che passa attraverso il filtro e la massa del particolato ($m_{f,d}$).

6.2. **Calcolo del flusso massico**

6.2.1. *Sistema di diluizione a flusso totale*

Calcolare la massa di particolato (g/prova) nel modo seguente:

$$m_{PT} = \frac{m_f}{m_{sep}} \times \frac{m_{ed}}{1000}$$

dove:

m_f = massa di particolato campionata nel ciclo, mg

m_{sep} = massa del gas di scarico diluito che passa attraverso i filtri di raccolta del particolato, kg

m_{ed} = massa del gas di scarico diluito nel ciclo, kg

Se si usa un sistema a doppia diluizione, sottrarre la massa dell'aria di diluizione secondaria dalla massa totale del gas di scarico doppiamente diluito campionato attraverso i filtri di raccolta del particolato.

$$m_{sep} = m_{set} - m_{ssd}$$

dove:

m_{set} = massa del gas di scarico doppiamente diluito che passa attraverso il filtro di raccolta del particolato, kg

m_{ssd} = massa dell'aria di diluizione secondaria, kg

Se il valore di fondo del particolato nell'aria di diluizione viene determinato secondo il punto 3.4, si può correggere la massa del particolato per tenere conto del fondo. In questo caso la massa di particolato (g/prova) si calcola nel modo seguente:

$$m_{PT} = \left[\frac{m_f}{m_{sep}} - \left(\frac{m_{f,d}}{m_d} \times \left(1 - \frac{1}{D} \right) \right) \right] \times \frac{m_{ed}}{1000}$$

dove:

m_{PT}, m_{sep}, m_{ed} = cfr. sopra

m_d = massa dell'aria di diluizione primaria campionata mediante il campionatore del particolato di fondo, kg

$m_{f,d}$ = massa del particolato di fondo raccolto dall'aria di diluizione primaria, mg

D = fattore di diluizione determinato conformemente al punto 5.4.1.

6.2.2. *Sistema di diluizione a flusso parziale*

Calcolare la massa di particolato (g/prova) utilizzando uno dei metodi seguenti:

a)

$$m_{PT} = \frac{m_f}{m_{sep}} \times \frac{m_{edf}}{1000}$$

dove:

m_f = massa del campione di particolato prelevato nel ciclo, mg

m_{sep} = massa del gas di scarico diluito che passa attraverso il filtro di raccolta del particolato, kg

m_{edf} = massa del gas di scarico diluito equivalente nel ciclo, kg

Determinare nel modo seguente la massa totale del gas di scarico diluito equivalente su tutto il ciclo.

$$m_{edf} = \sum_{i=1}^{i=n} q_{medf,i} \times \frac{1}{f}$$

$$q_{medf,i} = q_{mew,i} \times r_{d,i}$$

$$r_{d,i} = \frac{q_{mdew,i}}{(q_{mdew,i} - q_{mdw,i})}$$

dove:

$q_{medf,i}$ = portata massica dello scarico diluito equivalente istantaneo, kg/s

$q_{mew,i}$ = portata massica dello scarico istantaneo, kg/s

$r_{d,i}$ = rapporto di diluizione istantaneo

$q_{mdew,i}$ = portata massica dello scarico diluito istantaneo attraverso la galleria di diluizione, kg/s

$q_{mdw,i}$ = portata massica dell'aria di diluizione istantanea, kg/s

f = frequenza di campionamento, Hz

n = numero di misurazioni

b)

$$m_{PT} = \frac{m_f}{r_s \times 1000}$$

dove:

m_f = massa del campione di particolato prelevato nel ciclo, mg

r_s = rapporto medio del campione nel ciclo di prova

in cui:

$$r_s = \frac{m_{se}}{m_{ew}} \times \frac{m_{sep}}{m_{sed}}$$

dove:

m_{se} = massa del campione nel ciclo, kg

m_{ew} = flusso massico totale dello scarico nel ciclo, kg

m_{sep} = massa del gas di scarico diluito che passa attraverso il filtro di raccolta del particolato, kg

m_{sed} = massa del gas di scarico diluito che passa attraverso la galleria di diluizione, kg

Nota: nel caso del sistema a campionamento totale m_{sep} e M_{sed} sono identici.

6.3. **Calcolo delle emissioni specifiche**

Calcolare le emissioni di particolato (g/kWh) nel modo seguente:

$$M_{PT} = \frac{m_{PT}}{W_{act}}$$

dove:

W_{act} = lavoro prodotto nel ciclo effettivo, determinato conformemente al punto 3.9.2, kWh.

6.3.1 Nel caso di un sistema di post-trattamento a rigenerazione periodica degli scarichi ponderare le emissioni nel modo seguente:

$$\overline{PT} = (n1 \times \overline{PT_{n1}} + n2 \times \overline{PT_{n2}}) / (n1 + n2)$$

dove:

n1 = numero di cicli di prova ETC tra 2 rigenerazioni

n2 = numero di prove ETC durante una rigenerazione (almeno una prova ETC)

$\overline{PT_{n2}}$ = emissioni durante la rigenerazione

$\overline{PT_{n1}}$ = emissioni prima o dopo la rigenerazione.»

g) L' appendice 4 è così modificata:

i) Il punto 1 è sostituito dal seguente:

«1. INTRODUZIONE

I componenti gassosi, il particolato e il fumo emessi dal motore sottoposto alla prova sono misurati con i metodi definiti nell'allegato V, che descrive nei rispettivi punti i sistemi analitici raccomandati per le emissioni gassose (punto 1), i sistemi raccomandati di diluizione e campionamento del particolato (punto 2) e gli opacimetri raccomandati per la misurazione del fumo (punto 3).

Per il metodo ESC i componenti gassosi sono determinati nel gas di scarico grezzo. Facoltativamente possono essere determinati nel gas di scarico diluito se per la determinazione del particolato si usa un sistema di diluizione a flusso totale. Il particolato è determinato con un sistema di diluizione a flusso parziale o a flusso totale.

Per il metodo ETC è possibile utilizzare i seguenti sistemi:

— un sistema CVS di diluizione a flusso totale per determinare le emissioni gassose e di particolato (sono permessi i sistemi a doppia diluizione),

oppure

— un insieme di misurazione dello scarico grezzo per le emissioni gassose e un sistema di diluizione a flusso parziale per le emissioni di particolato,

oppure

— qualsiasi combinazione dei due principi (ad es. una misurazione delle emissioni di gas grezzo e la misurazione del particolato a flusso totale).»

ii) Il punto 2.2 è sostituito dal seguente:

«2.2. Altri strumenti

Usare gli strumenti di misurazione occorrenti per il consumo di carburante, il consumo d'aria, la temperatura del refrigerante e del lubrificante, la pressione del gas di scarico e la depressione al collettore di aspirazione, la temperatura del gas di scarico, la temperatura di aspirazione dell'aria, la pressione atmosferica, l'umidità e la temperatura del carburante. Questi strumenti devono essere conformi alle prescrizioni di cui alla tabella 9:

Tabella 9

Precisione degli strumenti di misurazione

Strumento di misurazione	Precisione
Consumo di carburante	± 2 % del valore massimo del motore
Consumo d'aria	± 2 % del valore indicato o ± 1 % del valore massimo del motore, adottando il valore superiore
Flusso dei gas di scarico	± 2,5 % del valore indicato o ± 1,5 % del valore massimo del motore, adottando il valore superiore
Temperature ≤ 600 K (327 °C)	± 2 K assoluti
Temperature ≥ 600 K (327 °C)	± 1 % del valore indicato
Pressione atmosferica	± 0,1 kPa assoluti
Pressione del gas di scarico	± 0,2 kPa assoluti
Depressione all'aspirazione	± 0,05 kPa assoluti
Altre pressioni	± 0,1 kPa assoluti
Umidità relativa	± 3 % assoluto
Umidità assoluta	± 5 % del valore indicato
Flusso dell'aria di diluizione	± 2 % del valore indicato
Flusso dei gas di scarico diluiti	± 2 % del valore indicato»

iii) I punti 2.3 e 2.4 sono soppressi.

iv) I punti 3 e 4 sono sostituiti dai seguenti:

«3. DETERMINAZIONE DEI COMPONENTI GASSOSI

3.1. **Specifiche generali degli analizzatori**

Gli analizzatori devono avere un intervallo di misurazione appropriato alla precisione richiesta per misurare le concentrazioni dei componenti del gas di scarico (punto 3.1.1). Si raccomanda di utilizzare gli analizzatori in modo tale che la concentrazione misurata sia compresa tra il 15 % e il 100 % del fondo scala.

Se sistemi di estrazione dati (computer, registratori di dati) sono in grado di fornire una sufficiente precisione e risoluzione al di sotto del 15 % del fondo scala, sono accettabili anche misure al di sotto del 15 % del fondo scala. In tal caso, si devono eseguire tarature addizionali su almeno quattro punti non nulli nominalmente equidistanti per garantire la precisione delle curve di taratura conformemente all'appendice 5, punto 1.6.4 del presente allegato.

La compatibilità elettromagnetica (CEM) dell'apparecchiatura deve essere tale da minimizzare altri errori.

3.1.1. *Accuratezza*

L'analizzatore non deve deviare dal punto nominale di taratura di oltre il ± 2 % del valore indicato per tutta la scala di misurazione ad eccezione di zero o di ± 0,3 % del fondo scala, adottando il valore superiore. Determinare l'accuratezza conformemente alle prescrizioni di taratura di cui all'appendice 5, punto 1.6 del presente allegato.

Nota: Ai fini della presente direttiva con accuratezza s'intende la deviazione del valore indicato dall'analizzatore dai valori di taratura nominali utilizzando un gas di taratura (= valore effettivo).

3.1.2. *Precisione*

La precisione, definita come 2,5 volte la deviazione standard di dieci risposte ripetitive ad un dato gas di taratura o calibrazione, non deve essere superiore al ± 1 % della concentrazione di fondo scala per ciascun intervallo utilizzato al di sopra di 155 ppm (o ppm di C) oppure al ± 2 % di ciascun intervallo utilizzato al di sotto di 155 ppm (o ppm di C).

3.1.3. *Rumore*

La risposta dell'analizzatore da picco a picco ai gas di azzeramento e di taratura o calibrazione su qualsiasi periodo di 10 secondi non deve superare il 2 % del fondo scala su tutti gli intervalli utilizzati.

3.1.4. *Deriva dello zero*

La risposta di zero è definita come la risposta media, incluso il rumore, ad un gas di azzeramento su un intervallo di tempo di 30 secondi. La deriva della risposta zero su un periodo di un'ora deve essere inferiore al 2 % del fondo scala sull'intervallo più basso utilizzato.

3.1.5. *Deriva di calibrazione*

La risposta di calibrazione è definita come la risposta media, incluso il rumore, ad un gas di calibrazione su un intervallo di tempo di 30 secondi. La deriva della risposta di calibrazione su un periodo di un'ora deve essere inferiore al 2 % del fondo scala sull'intervallo più basso utilizzato.

3.1.6. *Tempo di risalita*

Il tempo di risalita dell'analizzatore installato nel sistema di misurazione non deve essere superiore a 3,5 s.

Nota: La sola valutazione del tempo di risposta dell'analizzatore non definisce chiaramente l'idoneità del sistema totale per le prove transienti. I volumi, in particolare i volumi morti, nel sistema non influenzano solo il tempo di trasporto dalla sonda all'analizzatore ma anche il tempo di risalita. Inoltre, i tempi di trasporto all'interno di un analizzatore sarebbero definiti come tempo di risposta dell'analizzatore, come il convertitore o le trappole d'acqua all'interno degli analizzatori NO_x. Le modalità di determinazione del tempo di risposta totale del sistema figurano nell'appendice 5, punto 1.5 del presente allegato.

3.2. **Essiccazione del gas**

Il dispositivo facoltativo di essiccazione del gas deve avere effetti trascurabili sulla concentrazione dei gas misurati. Non sono ammessi gli essiccatori chimici per rimuovere l'acqua dal campione.

3.3. **Analizzatori**

I punti da 3.3.1. a 3.3.4 descrivono i principi di misurazione da applicare. Una descrizione dettagliata dei sistemi di misurazione figura nell'allegato V. I gas da misurare devono essere analizzati con gli strumenti seguenti. Per gli analizzatori non lineari è ammesso l'uso di circuiti di linearizzazione.

3.3.1. *Analisi del monossido di carbonio (CO)*

L'analizzatore del monossido di carbonio deve essere del tipo ad assorbimento non dispersivo nell'infrarosso (NDIR).

3.3.2. *Analisi del biossido di carbonio (CO_2)*

L'analizzatore del biossido di carbonio deve essere del tipo ad assorbimento non dispersivo nell'infrarosso (NDIR).

3.3.3. *Analisi degli idrocarburi (HC)*

Per i motori diesel e a GPL l'analizzatore degli idrocarburi deve essere del tipo con rivelatore a ionizzazione di fiamma riscaldato (HFID) in cui il rivelatore, le valvole, le tubature, ecc. sono riscaldati in modo da mantenere il gas ad una temperatura di 463K ± 10K (190 ± 10 °C). Per i motori a GN l'analizzatore degli idrocarburi può essere del tipo con rivelatore a ionizzazione di fiamma (FID) non riscaldato, a seconda del metodo usato (cfr. punto 1.3 dell'allegato V).

3.3.4. *Analisi degli idrocarburi diversi dal metano (NMHC) (solo per motori a GN)*

Determinare gli idrocarburi diversi dal metano mediante uno dei metodi seguenti:

3.3.4.1. Metodo gascromatografico (GC)

Determinare gli idrocarburi diversi dal metano mediante sottrazione del metano analizzato con un gascromatografo (GC) condizionato a 423 K (150 °C) dagli idrocarburi misurati secondo il punto 3.3.3.

3.3.4.2. Metodo del separatore della frazione diversa dal metano (NMC)

Determinare la frazione non costituita da metano con un NMC riscaldato disposto in linea con un FID secondo il punto 3.3.3 mediante sottrazione del metano dagli idrocarburi.

3.3.5. *Analisi degli ossidi d'azoto (NO_x)*

L'analizzatore degli ossidi di azoto deve essere del tipo con rivelatore a chemiluminescenza (CLD) o con rivelatore a chemiluminescenza riscaldato (HCLD) con un convertitore NO_2/NO se la misurazione viene effettuata sul secco. Se la misurazione viene effettuata su umido, usare un HCLD con convertitore mantenuto al di sopra di 328 K (55 °C), a condizione che il controllo dell'estinzione causata dall'acqua rientri nella norma (cfr. appendice 5, punto 1.9.2.2 del presente allegato).

3.3.6. *Misurazione aria/carburante*

Per determinare flusso di gas di scarico conformemente all'appendice 2, punto 4.2.5 del presente allegato si deve utilizzare come strumento di misurazione aria/carburante un sensore del rapporto aria/carburante ad ampia fascia oppure un sensore lambda del tipo Zirconia. Montare il sensore direttamente sul tubo di scarico dove la temperatura dei gas di scarico è sufficientemente alta per eliminare la condensazione dell'acqua.

L'accuratezza del sensore con elettronica incorporata deve essere entro:

± 3 % del valore indicato	$\lambda < 2$
± 5 % del valore indicato	$2 \leq \lambda < 5$
± 10 % del valore indicato	$5 \leq \lambda$

Per conformarsi ai criteri di accuratezza di cui sopra calibrare il sensore in base alle specificazioni del costruttore dello strumento.

3.4. **Campionamento delle emissioni gassose**

3.4.1. *Gas di scarico grezzo*

Disporre le sonde di campionamento delle emissioni gassose ad una distanza non inferiore al valore più elevato tra 0,5 m e il triplo del diametro del condotto di scarico a monte dell'uscita del sistema dei gas di scarico, ma sufficientemente vicino al motore da assicurare una temperatura del gas di scarico di almeno 343 K (70 °C) in corrispondenza della sonda.

Nel caso di un motore multicilindrico con collettore di scarico ramificato spostare l'ingresso della sonda sufficientemente verso valle in modo da assicurare che il campione sia rappresentativo delle emissioni medie allo scarico di tutti i cilindri. In motori multicilindrici con gruppi di collettori distinti, come nel caso di un motore a "V", si raccomanda di mettere insieme i collettori a monte della sonda di campionamento. Qualora tale metodo risulti poco pratico, è consentito prelevare un campione dal gruppo con la più elevata emissione di CO_2. Si possono utilizzare anche altri metodi che si sono dimostrati corrispondenti ai metodi suddetti. Per il calcolo delle emissioni allo scarico usare il flusso massico totale dello scarico.

Se il motore è dotato di un sistema di post-trattamento degli scarichi, prelevare il campione di gas di scarico a valle del sistema di post-trattamento.

3.4.2. *Gas di scarico diluito*

Il tubo di scarico tra il motore e il sistema di diluizione a flusso totale deve essere conforme al punto 2.3.1 dell'allegato V (EP).

Le sonde per il campionamento delle emissioni gassose devono essere installate nella galleria di diluizione in un punto in cui l'aria di diluizione e il gas di scarico sono ben miscelati, e in stretta vicinanza della sonda di campionamento del particolato.

È possibile, in generale, effettuare il campionamento in due modi:

— gli inquinanti vengono campionati in un sacchetto di campionamento su tutto il ciclo e misurati dopo il completamento della prova,

— gli inquinanti vengono campionati in continuo e integrati durante tutto il ciclo; questo metodo è obbligatorio per HC e NO_x.

4. DETERMINAZIONE DEL PARTICOLATO

La determinazione del particolato richiede un sistema di diluizione. La diluizione può essere realizzata mediante un sistema di diluizione a flusso parziale o un sistema di doppia diluizione a flusso totale. La portata del sistema di diluizione deve essere sufficientemente grande per eliminare completamente la condensazione dell'acqua nei sistemi di diluizione e campionamento. La temperatura del gas di scarico diluito deve essere inferiore a 325 K (52 °C) (¹) immediatamente a monte dei portafiltri. È ammesso il controllo dell'umidità dell'aria di diluizione prima dell'ingresso nel sistema di diluizione; se l'umidità dell'aria di diluizione è elevata è particolarmente utile la deumidificazione. La temperatura dell'aria di diluizione deve essere superiore a 288 K (15 °C) e in stretta vicinanza dell'ingresso nella galleria di diluizione.

Il sistema di diluizione a flusso parziale deve essere progettato in modo da prelevare un campione proporzionale dello scarico grezzo del flusso di scarico del motore, rispondendo quindi alle escursioni della portata di gas di scarico, e introdurre l'aria di diluizione nel campione in modo da raggiungere una temperatura inferiore a 325 K (52 °C) al filtro di prova. A tal fine è essenziale determinare il rapporto di diluizione o campionamento in modo da soddisfare i criteri di accuratezza di cui all'appendice 5, punto 3.2.1 del presente allegato. Si possono applicare vari metodi di prelievo e il tipo di prelievo usato determina in misura significativa i materiali e le procedure di campionamento da impiegare (allegato V, punto 2.2).

Generalmente, la sonda di campionamento del particolato va montata in stretta vicinanza della sonda di campionamento delle emissioni gassose, ma ad una distanza sufficiente a non causare interferenze. Quindi le disposizioni di installazione di cui al punto 3.4.1 si applicano anche al campionamento di particolato. La linea di campionamento deve essere conforme alle prescrizioni dell'allegato V, punto 2.

Nel caso di un motore multicilindrico con collettore di scarico ramificato spostare l'ingresso della sonda sufficientemente verso valle in modo da assicurare che il campione sia rappresentativo delle emissioni medie allo scarico di tutti i cilindri. In motori multicilindrici con gruppi di collettori distinti, come nel caso di un motore a "V", si raccomanda di mettere insieme i collettori a monte della sonda di campionamento. Qualora tale metodo risulti poco pratico, è consentito prelevare un campione dal gruppo con la più elevata emissione di particolato. Si possono utilizzare anche altri metodi che si sono dimostrati corrispondenti ai metodi suddetti. Per il calcolo delle emissioni allo scarico usare il flusso massico totale dello scarico.

Per determinare la massa del particolato occorrono un sistema di campionamento del particolato, filtri di campionamento del particolato, una bilancia precisa al microgrammo e una camera di pesata a temperatura e umidità controllate.

Per il campionamento del particolato applicare il metodo a filtro unico che utilizza un filtro (cfr. punto 4.1.3) per l'intero ciclo di prova. Per l'ESC dedicare una considerevole attenzione ai tempi e ai flussi durante la fase di campionamento della prova.

4.1. **Filtri di campionamento del particolato**

Per il campionamento dello scarico diluito utilizzare un filtro conforme alle prescrizioni di cui ai punti 4.1.1 e 4.1.2 durante la sequenza di prova.

4.1.1. *Specifiche dei filtri*

Utilizzare filtri di fibra di vetro rivestiti di fluorocarburi. I filtri di tutti i tipi devono avere un'efficienza di raccolta del DOP (di-ottilftalato) da 0,3 μm almeno del 99 % ad una velocità frontale del gas compresa tra 35 e 100 cm/s.

4.1.2. *Dimensioni dei filtri*

Si raccomanda di utilizzare filtri da particolato con un diametro di 47 mm o 70 mm. Sono accettabili anche filtri di diametro maggiore (punto 4.1.4), ma non sono consentiti filtri di diametro inferiore.

4.1.3. *Velocità frontale alla superficie del filtro*

Si deve ottenere una velocità frontale del gas attraverso il filtro da 35 a 100 cm/s. Fra l'inizio e la fine della prova la perdita di carico non deve registrare un aumento superiore a 25 kPa.

4.1.4. *Carico depositato sui filtri*

Il carico minimo sul filtro prescritto per le dimensioni di filtro più comuni figurano nella tabella 10. Per i filtri più grandi il carico minimo sul filtro corrisponde a 0,065 mg/1 000 mm^2 dell'area del filtro.

Tabella 10

Carichi minimi depositati sul filtro

Diametro del filtro (mm)	Carico minimo (mg)
47	0,11
70	0,25
90	0,41
110	0,62

Se in base alle prove precedenti è improbabile raggiungere il carico minimo prescritto dopo l'ottimizzazione delle portate e del rapporto di diluizione, è accettabile un carico inferiore sul filtro, con l'accordo degli interessati, se viene dimostrato che esso sia conforme alle prescrizioni di accuratezza di cui al punto 4.2, vale a dire con una bilancia con una precisione di 0,1μg.

4.1.5. *Portafiltri*

Per la prova di emissione porre i filtri in un portafiltri conforme alle prescrizioni di cui al punto 2.2 dell'allegato V. L'insieme del portafiltri deve essere progettato in modo da fornire una distribuzione del flusso omogeneo sul lato macchiato del filtro. Posizionare le valvole ad azione rapida a monte o a vale del portafiltri. Un preclassificatore inerziale con un punto di separazione del 50 % tra 2,5 μm e 10 μm può essere installato immediatamente a monte del portafiltri. Si consiglia caldamente l'utilizzo di un preclassificatore se viene utilizzata una sonda di campionamento con tubo aperto rivolto verso monte del flusso di scarico.

4.2. **Specifiche della camera di pesata e della bilancia analitica**

4.2.1. *Condizioni della camera di pesata*

La temperatura della camera (o locale) in cui sono condizionati e pesati i filtri del particolato deve essere mantenuta entro 295 K ± 3 K (22 °C ± 3 °C) durante tutto il condizionamento e la pesata dei filtri. L'umidità deve essere mantenuta su un punto di rugiada di 282,5K ± 3 K (9,5 °C ± 3 °C) e un'umidità relativa del 45 % ± 8 %.

4.2.2. *Pesata del filtro di riferimento*

L'ambiente della camera (o locale) deve essere esente da qualsiasi contaminante ambientale (come la polvere) che possa depositarsi sui filtri del particolato durante la loro stabilizzazione. Sono ammessi disturbi delle specifiche relative alla camera di pesata indicata al punto 4.2.1 se la durata del disturbo non supera i 30 minuti. La camera di pesata deve essere conforme alle specifiche richieste prima che il personale entri nella camera di pesata. Entro 4 ore dalla pesata del filtro campione, ma preferibilmente allo stesso momento, pesare almeno due filtri di riferimento non utilizzati. Questi devono essere delle stesse dimensioni e dello stesso materiale dei filtri campione.

Se il peso medio dei filtri di riferimento devia di oltre 10 µg dalle pesate del filtro campione, scartare tutti i filtri campione e ripetere la prova di emissione.

Se non sono soddisfatti i criteri di stabilità della camera di pesata di cui al punto 4.2.1, ma le pesate del filtro di riferimento sono conformi ai criteri sopraindicati, il costruttore del motore può accettare i pesi del filtro campione o annullare le prove, riparando il sistema di controllo della camera di pesata e ripetendo la prova.

4.2.3. *Bilancia analitica*

La bilancia analitica utilizzata per determinare il peso del filtro deve avere una precisione (deviazione standard) di almeno 2 µg e una risoluzione di almeno 1 µg (1 divisione della scala = 1 µg), specificati dal costruttore della bilancia.

4.2.4. *Eliminazione degli effetti dell'elettricità statica*

Per eliminare gli effetti dell'elettricità statica, i filtri devono essere neutralizzati prima della pesata, ad esempio mediante un neutralizzatore al polonio, una gabbia di Faraday o un dispositivo con effetto simile.

4.2.5. *Specifiche per la misurazione del flusso*

4.2.5.1. Prescrizioni generali

Accuratezza assoluta del flussometro o degli strumenti di misurazione del flusso conformemente al punto 2.2.

4.2.5.2. Disposizioni particolari per i sistemi di diluizione a flusso parziale

Per i sistemi di diluizione a flusso parziale l'accuratezza del flusso campione q_{mp} è particolarmente importante se non è misurata direttamente ma determinata mediante misurazione differenziale del flusso:

$$q_{mp} = q_{mdew} - q_{mdw}$$

In tal caso un'accuratezza di ± 2 % per q_{mdew} e q_{mdw} non è sufficiente per garantire livelli di precisione accettabili di q_{mp}. Se il flusso di gas è determinato mediante misurazione differenziale del flusso, l'errore massimo della differenza deve essere tale che l'accuratezza di q_{mp} sia compresa entro ± 5 %, quando il rapporto di diluizione è inferiore a 15. Questo valore può essere calcolato dalla radice quadrata degli errori medi di ciascuno strumento.

I livelli accettabili di accuratezza per q_{mp} possono essere determinati mediante uno dei metodi seguenti:

L'accuratezza assoluta di q_{mdew} e q_{mdw} corrisponde a ± 0,2 %, che garantisce un'accuratezza di q_{mp} del ≤ 5 % con un rapporto di diluizione di 15. Tuttavia, in presenza di un rapporto di diluizione superiore si verificano errori maggiori.

Effettuare la taratura di q_{mdw} relativa a q_{mdew} in modo da ottenere la stessa accuratezza di q_{mp} di cui alla lettera a). Per la descrizione della taratura cfr. l'appendice 5, punto 3.2.1 dell'allegato III.

Determinare l'accuratezza di q_{mp} indirettamente dall'accuratezza del rapporto di diluizione determinato da un gas tracciante, ad es. CO_2. Anche in questo caso per q_{mp} è richiesta una precisione equivalente al metodo a).

L'accuratezza assoluta di q_{mdew} e q_{mdw} corrisponde a ± 2 % del fondo scala, l'errore massimo della differenza tra q_{mdew} e q_{mdw} è entro 0,2 % e l'errore di linearità corrisponde a ± 0,2 % del valore più alto di q_{mdew} osservato durante la prova.

(*) La Commissione riesaminerà la temperatura a monte del portafiltri di 325 K (52 °C) e all'occorrenza proporrà una temperatura alternativa da applicare all'omologazione di nuovi tipi a decorrere dal 1° ottobre 2008.»

h) L'appendice 5 è così modificata:

i) È aggiunto il seguente punto 1.2.3:

«1.2.3. *Utilizzo di dispositivi di miscelazione di precisione*

I gas utilizzati per la taratura e per la calibrazione possono essere ottenuti anche mediante dispositivi di miscelazione di precisione (divisori di gas) effettuando la diluizione con N_2 purificato o con aria sintetica purificata. L'accuratezza del dispositivo di miscelazione deve essere tale che la concentrazione dei gas di taratura miscelati sia precisa al ± 2 %. Questo livello di precisione significa che i gas primari utilizzati per la miscelazione siano noti con un'accuratezza di almeno ± 1 %, riconducibile alle norme nazionali o internazionali sui gas. Effettuare la verifica tra 15 e 50 % del fondo scala per ogni taratura che include un dispositivo di miscelazione.

Facoltativamente, il dispositivo di miscelazione può essere controllato con uno strumento che è per natura lineare, vale a dire utilizzando il gas NO con un CLD. Regolare il valore di taratura dello strumento con il gas di calibrazione direttamente connesso allo strumento. Controllare il dispositivo di miscelazione alle regolazioni utilizzate e confrontare il valore nominale con la concentrazione misurata dello strumento. La differenza ad ogni punto deve corrispondere al ± 1 % del valore nominale.»

ii) Il punto 1.4 è sostituito dal seguente:

«1.4. **Prova di trafilamento**

Eseguire una prova di trafilamento del sistema. Disinserire la sonda dal sistema di scarico e chiudere l'estremità. Mettere in funzione la pompa dell'analizzatore. Dopo un periodo iniziale di stabilizzazione, tutti i flussometri devono indicare zero; in caso contrario, controllare le linee di campionamento e rimediare ai difetti.

Il trafilamento massimo ammissibile sul lato in depressione è di 0,5 % della portata di utilizzo per la porzione di sistema controllata. Si possono usare le portate attraverso l'analizzatore e attraverso il bypass per stimare le portate di utilizzo.

In alternativa, si può evacuare il sistema ad una pressione di almeno 20 kPa in depressione (80 kPa assoluti). Dopo un periodo iniziale di stabilizzazione l'aumento di pressione Δp (kPa/min) nel sistema non deve essere superiore a:

$$\Delta p = p / V_s \times 0{,}005 \times q_{vs}$$

dove:

V_s = volume del sistema, l

q_{vs} = portata del sistema, l/min

Un altro metodo è l'introduzione di un cambiamento di concentrazione a gradino all'inizio della linea di campionamento passando dal gas di azzeramento a quello di calibrazione. Se, dopo un adeguato periodo di tempo, il valore indicato è inferiore di circa 1 % rispetto alla concentrazione introdotta, esistono problemi di taratura o di trafilamento.»

iii) È aggiunto il seguente punto 1.5:

«1.5. **Controllo del tempo di risposta del sistema analitico**

Le regolazioni del sistema per la valutazione del tempo di risposta sono esattamente uguali a quelli utilizzati per la misurazione della prova (vale a dire pressione, portate, regolazioni dei filtri sugli analizzatori e ogni altro elemento che influenza il tempo di risposta). Determinare il tempo di risposta con la commutazione del gas direttamente all'ingresso della sonda di campionamento. La commutazione va effettuata in meno di 0,1 secondi. I gas utilizzati per la prova devono causare una modifica della concentrazione di almeno il 60 % FS.

Registrare la traccia di concentrazione di ogni singolo componente del gas. Con tempo di risposta s'intende la differenza di tempo tra la commutazione del gas e la modifica appropriata della concentrazione registrata. Il tempo di risposta del sistema (t_{90}) consiste nel tempo di ritardo verso il rivelatore di misurazione e il tempo di risalita del rivelatore. Il tempo di ritardo è il tempo dal momento della commutazione (t_0) fino a quando la risposta corrisponde al 10 % del valore finale (t_{10}). Il tempo di risalita è il tempo tra il 10 % e il 90 % della risposta del valore finale indicato (t_{90}-t_{10}).

Per l'allineamento del tempo dell'analizzatore e dei segnali del flusso di scarico nel caso di una misurazione dello scarico grezzo il tempo di trasformazione corrisponde al tempo dalla commutazione fino a quando la risposta corrisponde al 50 % del valore finale indicato (t_{50}).

La risposta del sistema deve essere ≤10 secondi con un tempo di risalita di ≤ 3.5 secondi per tutti i componenti limitati (CO, NO_x, HC o NMHC) e per tutti gli intervalli utilizzati.»

iv) Il punto 1.5 è sostituito dal seguente:

«1.6. Taratura

1.6.1. *Strumentazione*

Tarare la strumentazione e controllare le curve di taratura rispetto ai gas campione, impiegando le stesse portate di gas utilizzate per il campionamento degli scarichi.

1.6.2. *Tempo di riscaldamento*

Per il tempo di riscaldamento seguire le raccomandazioni del costruttore. Se non è specificato, si raccomanda un tempo di riscaldamento degli analizzatori di almeno due ore.

1.6.3. *Analizzatori NDIR e HFID*

Regolare opportunamente l'analizzatore NDIR e ottimizzare la fiamma di combustione dell'analizzatore HFID (punto 1.8.1).

1.6.4. *Determinazione della curva di taratura*

— Tarare ciascun intervallo operativo normalmente usato.

— Azzerare gli analizzatori di CO, CO_2, NO_x e HC con aria sintetica purificata (o azoto).

— Introdurre negli analizzatori gli appropriati gas di taratura, registrare i valori e tracciare le curve di taratura.

— Determinare la curva di taratura dell'analizzatore mediante almeno sei punti di taratura (escluso lo zero) distribuiti in modo che siano approssimativamente equidistanti nell'intervallo operativo. La concentrazione nominale massima deve essere pari o superiore al 90 % del fondo scala.

— Calcolare la curva di taratura mediante il metodo dei minimi quadrati. Utilizzare la formula lineare o non lineare più adatta.

— I punti di taratura non devono deviare dalla linea dei minimi quadrati più adatta di oltre ± 2 % del valore indicato oppure ± 0,3 % del fondo scala, adottando il valore superiore.

— All'occorrenza, ricontrollare la regolazione dello zero e ripetere la procedura di taratura.

1.6.5. *Metodi alternativi*

Se è possibile dimostrare che una tecnica alternativa (ad esempio elaboratore, commutatore di intervallo a comando elettronico, ecc.) può fornire una precisione equivalente, si possono utilizzare tali tecniche.

1.6.6. *Taratura dell'analizzatore del gas tracciante per la misurazione del flusso di scarico*

Determinare la curva di taratura mediante almeno sei punti di taratura (escluso lo zero) distribuiti in modo che siano approssimativamente equidistanti nell'intervallo operativo. La concentrazione nominale massima deve essere pari o superiore al 90 % del fondo scala. La curva di taratura viene calcolata con il metodo dei minimi quadrati.

I punti di taratura non devono deviare dalla linea dei minimi quadrati più adatta di oltre ± 2 % del valore indicato oppure ± 0,3 % del fondo scala, adottando il valore superiore.

Calibrare e azzerare l'analizzatore prima del ciclo di prova utilizzando un gas di azzeramento e un gas di calibrazione con un valore nominale superiore all'80 % del fondo scala dell'analizzatore.»

v) Il punto 1.6 è rinumerato punto 1.6.7.

vi) È inserito il seguente punto 2.4:

«2.4. **Taratura del tubo di Venturi subsonico (SSV)**

La taratura del SSV è basata sull'equazione di flusso per un tubo di Venturi subsonico. Il flusso di gas è una funzione della pressione e della temperatura di ingresso, perdita di carico tra l'ingresso e la gola del SSV.

2.4.1. *Analisi dei dati*

Calcolare la portata dell'aria (Q_{SSV}) a ciascuna regolazione del limitatore (minimo 16 punti) in m^3/min standard in base ai dati di flussometro usando il metodo prescritto dal costruttore. Calcolare il coefficiente di efflusso nel modo seguente dai dati di taratura per ciascuna regolazione:

$$Q_{SSV} = A_0 d^2 C_d p_p \sqrt{\left[\frac{1}{T}\left(r_p^{1,4286} - r_p^{1,7143}\right) \times \left(\frac{1}{1 - r_D^4 r_p^{1,4286}}\right)\right]}$$

dove:

Q_{SSV} = portata d'aria in condizioni standard (101.3 kPa, 273 K), m^3/s

T = temperatura all'ingresso del tubo di Venturi, K

d = diametro della gola SSV, m

r_p = rapporto tra la gola SSV e il valore assoluto d'ingresso, pressione statica = $1 - \frac{\Delta P}{P_A}$

r_D = rapporto tra il diametro della gola SSV, d, e il diametro interno del tubo d'ingresso = $\frac{d}{D}$

Per determinare il campo di flusso subsonico, tracciare C_d in funzione del numero di Reynolds alla gola SSV. Calcolare RE alla gola SSV con la formula seguente:

$$Re = A_1 \frac{Q_{SSV}}{d\mu}$$

dove:

A_1 = raccolta di costanti e conversioni di unità

$$= 25,55152 \left(\frac{1}{m^3}\right)\left(\frac{min}{s}\right)\left(\frac{mm}{m}\right)$$

Q_{SSV} = portata d'aria in condizioni standard (101,3 kPa, 273 K), m^3/s

d = diametro della gola SSV, m

μ = viscosità assoluta o dinamica del gas, calcolata con la formula seguente:

$$\mu = \frac{bT^{3/2}}{S+T} = \frac{bT^{1/2}}{1+\frac{S}{T}} \quad kg/m\text{-}s$$

b = costante empirico = $1{,}458 \times 10^6 \frac{kg}{msK^{\frac{1}{2}}}$

S = costante empirico = 110.4 K

Poiché Q_{SSV} è un input nella formula Re, i calcoli devono essere iniziati con un'ipotesi iniziale per Q_{SSV} o C_d del tubo di Venturi di taratura e ripetuti fino alla convergenza di Q_{SSV}. Il metodo di convergenza deve avere un'accuratezza pari o superiore allo 0,1 % di punto.

Per almeno sedici punti nel campo di flusso subsonico i valori calcolati di C_d dalla formula risultante della curva di taratura devono corrispondere a ± 0,5 % del C_d misurato per ogni punto di taratura.»

vii) Il punto 2.4 è rinumerato punto 2.5.

viii) Il punto 3 è sostituito dal seguente:

«3. TARATURA DEL SISTEMA DI MISURAZIONE DEL PARTICOLATO

3.1. **Introduzione**

La taratura della misurazione del particolato è limitata ai flussometri utilizzati per determinare il flusso del campione e il rapporto di diluizione. Tarare ciascun componente con la frequenza necessaria per rispettare le prescrizioni di accuratezza della presente direttiva. Il metodo di taratura da applicare è descritto al punto 3.2.

3.2. **Misurazione del flusso**

3.2.1. *Taratura periodica*

— Per soddisfare i criteri di assoluta accuratezza delle misurazioni del flusso di cui all'appendice 4, punto 2.2 del presente allegato si deve calibrare il flussometro o la strumentazione di misurazione del flusso con un flussometro accurato che si riferisce a norme internazionali e/o nazionali.

— Se il flusso del gas campione è determinato mediante la misurazione differenziale del flusso, si deve tarare il flussometro o la strumentazione di misurazione utilizzando una delle procedure seguenti, in modo che il flusso q_{mp} della sonda verso la galleria soddisfi le prescrizioni di accuratezza di cui all'appendice 4, punto 4.2.5.2 del presente allegato:

a) Collegare in serie il flussometro per q_{mdw} al flussometro per q_{mdew}, tarare la differenza tra i due flussometri per almeno 5 punti fissi con i valori di flusso equidistanti tra il valore più basso di q_{mdw} utilizzato durante la prova e il valore di q_{mdew} utilizzato durante la prova. È possibile bypassare la galleria di diluizione.

b) Collegare in serie un dispositivo tarato del flusso massico al flussometro per q_{mdew} e controllare la precisione del valore utilizzato per la prova. In seguito collegare in serie il dispositivo tarato del flusso massico al flussometro per q_{mdw} e controllare la precisione per almeno 5 regolazioni corrispondenti al rapporto di diluizione tra 3 e 50, relativo a q_{mdew} utilizzato durante la prova.

c) Scollegare il tubo di trasferimento TT dallo scarico e collegare ad esso un dispositivo tarato di misurazione del flusso con un intervallo adatto per misurare q_{mp}. Impostare q_{mdew} al valore utilizzato durante la prova e impostare q_{mdw} in modo sequenziale ad almeno 5 valori corrispondenti ai rapporti di diluizione q tra 3 e 50. In alternativa, è possibile fornire un percorso speciale del flusso di taratura, in cui viene bypassata la galleria, ma il flusso d'aria totale e di diluizione passa attraverso i misuratori corrispondenti come nella prova effettiva.

d) Introdurre un gas tracciante nel tubo di trasferimento dello scarico TT. Tale gas tracciante può essere un componente del gas di scarico, come CO_2 o NO_x. Dopo la diluizione nella galleria misurare il componente del gas tracciante. Effettuare tale operazione per 5 rapporti di diluizione tra 3 e 50. Determinare la precisione del flusso campione mediante il rapporto di diluizione r_d:

$$q_{mp} = \frac{q_{mdew}}{r_d}$$

— Per garantire la precisione di q_{mp} tenere conto dell'accuratezza degli analizzatori di gas.

3.2.2. *Controllo del flusso di carbonio*

— Per individuare problemi di misurazione e di controllo e per verificare il corretto funzionamento del sistema a flusso parziale si raccomanda un controllo del flusso di carbonio utilizzando lo scarico effettivo. Effettuare il controllo del flusso di carbonio almeno ogni volta che un nuovo motore è installato o viene cambiato qualcosa significativa nella configurazione dell'ambiente di prova.

— Il motore deve funzionare al regime e al carico di coppia massima o qualsiasi altra modalità a regime stazionario che produce almeno il 5 % di CO_2. Il sistema di campionamento a flusso parziale va utilizzato con un fattore di diluizione di 15 a 1.

— Se viene effettuato il controllo del flusso di carbonio, applicare la procedura di cui all'appendice 6 del presente allegato. Calcolare le portate di carbonio conformemente all'appendice 6, punti da 2.1 a 2.3 del presente allegato. Le portate di carbonio non possono differenziarsi tra loro di oltre il 6 %.

3.2.3. *Controllo preliminare*

— Entro le 2 ore precedenti al ciclo di prova eseguire un controllo preliminare nel modo seguente:

— Controllare l'accuratezza dei flussometri con lo stesso metodo utilizzato per la taratura (cfr. punto 3.2.1) per almeno due punti, inclusi i valori di flusso di q_{mdw} che corrispondono ai rapporti di diluizione tra 5 e 15 per il valore q_{mdew} utilizzato durante la prova.

— Se si può dimostrare mediante registri della procedura di taratura di cui al punto 3.2.1 che la taratura del flussometro è stabile per un lungo periodo, il controllo preliminare può essere omesso.

3.3. **Determinazione del tempo di trasformazione (solo per sistemi di diluizione a flusso parziale su ETC)**

— Le regolazioni del sistema per la valutazione del tempo di trasformazione devono essere identiche a quelle utilizzate durante la misurazione del ciclo di prova. Determinare il tempo di trasformazione con il metodo seguente:

— Posizionare in serie con e accoppiare alla sonda un flussometro di riferimento indipendente con un intervallo di misurazione adatto al flusso della sonda. Tale flussometro deve avere un tempo di trasformazione inferiore a 100 ms per la dimensione dell'incremento di flusso utilizzato nella misurazione del tempo di risposta, con una limitazione del flusso sufficientemente bassa da non influenzare le prestazioni dinamiche del sistema di diluizione a flusso parziale e conforme alla buona prassi ingegneristica.

— Introdurre un incremento, da un livello basso di flusso ad almeno il 90 % del fondo scala, nell'ingresso di flusso di scarico (o di flusso d'aria se viene calcolato il flusso di scarico) del sistema di diluizione a flusso parziale. L'attivazione dell'incremento deve essere la stessa utilizzata per avviare il controllo look-ahead nella prova effettiva. Registrare lo stimolo dell'incremento del flusso di scarico e la risposta del flussometro ad una frequenza di campionamento di almeno 10 Hz.

— Da questi dati determinare il tempo di trasformazione per il sistema di diluizione a flusso parziale, che corrisponde al tempo dall'inizio dello stimolo d'incremento al punto del 50 % della risposta del flussometro. Determinare analogamente i tempi di trasformazione del segnale q_{mp} del sistema di diluizione a flusso parziale e del segnale $q_{mew,i}$ del flussometro dello scarico. Tali segnali sono utilizzati nei controlli di regressione eseguiti dopo ogni prova (cfr. appendice 2, punto 3.8.3.2 del presente allegato).

— Ripetere il calcolo per almeno 5 stimoli di risalita e discesa e fare la media dei risultati. Sottrarre da questo valore il tempo di trasformazione interno (< 100 msec) del flussometro di riferimento. Questo è il valore "look-ahead" del sistema di diluizione a flusso parziale che va applicato conformemente all'appendice 2, punto 3.8.3.2 del presente allegato.

3.4. **Controllo delle condizioni di flusso parziale**

Se applicabile, controllare l'intervallo di velocità del gas di scarico e le oscillazioni della pressione e regolarli conformemente alle prescrizioni di cui al punto 2.2.1 dell'allegato V (EP).

3.5. **Intervalli di taratura**

La strumentazione di misurazione del flusso deve essere tarata almeno ogni 3 mesi o tutte le volte che si effettua un cambiamento o una riparazione del sistema che possa influenzare la taratura.»

i) È aggiunta la seguente appendice 6:

«*Appendice 6*

CONTROLLO DEL FLUSSO DI CARBONIO

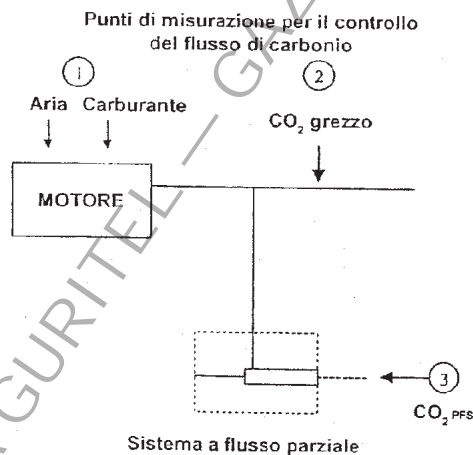
1. INTRODUZIONE

Solo una piccola parte del carbonio presente nello scarico proviene dal carburante e solo una parte minima è presente nel gas di scarico come CO_2. Questo è il criterio fondamentale per una verifica del sistema basato sulle misurazioni di CO_2.

Il flusso di carbonio nei sistemi di misurazione dello scarico è determinato dalla portata del carburante. Il flusso di carbonio a vari punti di campionatura nei sistemi di campionatura delle emissioni e del particolato è determinato dalle concentrazioni di CO_2 e dalle portate di gas in tali punti.

In questo senso il motore fornisce una fonte nota del flusso di carbonio e, osservando lo stesso flusso di carbonio nel tubo di scarico e all'uscita del sistema di campionatura PM a flusso parziale, verifica la tenuta stagna e la precisione della misurazione del flusso. Tale controllo presenta il vantaggio di consentire ai componenti di funzionare nelle effettive condizioni di prova del motore per quanto riguarda la temperatura e il flusso.

Il diagramma seguente indica i punti di campionatura dove vanno controllati i flussi di carbonio. Le formule specifiche per i flussi di carbonio ad ogni punto di campionatura figurano qui di seguito.

Figura 7

2. CALCOLI

2.1. Portata di carbonio nel motore (punto 1)

La portata massica di carbonio nel motore per il carburante $CH_\alpha O_\varepsilon$ è data da:

$$q_{mCf} = \frac{12{,}011}{12{,}011 + \alpha + 15{,}9994 \times \varepsilon} \times q_{mf}$$

dove:

q_{mf} = portata massica del carburante, kg/s

2.2. Portata di carbonio nello scarico grezzo (punto 2)

La portata massica di carbonio nel tubo di scarico del motore è determinata dalla concentrazione grezza di CO_2 e dalla portata massica del gas di scarico:

$$q_{mCe} = \left(\frac{c_{CO2,r} - c_{CO2,a}}{100} \right) \times q_{mew} \times \frac{12{,}011}{M_{re}}$$

dove:

$c_{CO_2,r}$ = concentrazione di CO_2 su umido del gas di scarico grezzo, %

$c_{CO_2,a}$ = concentrazione di CO_2 su umido nell'aria ambiente, % (circa 0,04 %)

q_{mew} = portata massica di gas di scarico su umido, kg/s

M_{re} = massa molecolare del gas di scarico

Se il CO_2 è misurato su secco, convertire le misurazioni nel valore su umido conformemente all'appendice 1, punto 5.2 del presente allegato.

2.3. **Portata di carbonio nel sistema di diluizione (punto 3)**

La portata di carbonio è determinata dalla concentrazione diluita di CO_2, dalla portata massica del gas di scarico e dalla portata campione:

$$q_{mCp} = \left(\frac{c_{CO2,d} - c_{CO2,a}}{100} \right) \times q_{mdew} \times \frac{12{,}011}{M_{re}} \times \frac{q_{mew}}{q_{mp}}$$

dove:

$c_{CO_2,d}$ = concentrazione di CO_2 su umido nel gas di scarico diluito all'uscita della galleria di diluizione, %

$c_{CO_2,a}$ = concentrazione di CO_2 su umido nell'aria ambiente, % (circa 0,04 %)

q_{mdew} = portata massica di gas di scarico diluito su umido, kg/s

q_{mew} = portata massica di gas di scarico su umido, kg/s (solo per sistemi a flusso parziale)

q_{mp} = flusso campione del gas di scarico nel sistema di diluizione a flusso parziale, kg/s (solo per sistemi a flusso parziale)

M_{re} = massa molecolare del gas di scarico

Se il CO_2 è misurato su secco, convertire le misurazioni nel valore su umido conformemente all'appendice 1, punto 5.2 del presente allegato.

2.4. La massa molecolare (M_{re}) del gas di scarico è calcolata nel modo seguente:

$$M_{re} = \frac{1 + \frac{q_{mf}}{q_{maw}}}{\frac{q_{mf}}{q_{maw}} \times \frac{\frac{\alpha}{4} + \frac{\varepsilon}{2} + \frac{\delta}{2}}{12{,}011 + 1{,}00794 \times \alpha + 15{,}9994 \times \varepsilon + 14{,}0067 \times \delta + 32{,}065 \times \gamma} + \frac{\frac{H_a \times 10^{-3}}{2 \times 1{,}00794 + 15{,}9994} + \frac{1}{M_{ra}}}{1 + H_a \times 10^{-3}}}$$

dove:

q_{mf} = portata massica del carburante, kg/s

q_{maw} = portata massica dell'aria di aspirazione su umido, kg/s

H_a = umidità dell'aria di aspirazione, g d'acqua per kg d'aria secca

M_{ra} = massa molecolare dell'aria di aspirazione (= 28,9 g/mol)

$\alpha, \delta, \varepsilon, \gamma$ = rapporti molari relativi a un carburante $C\, H_\alpha\, O_\delta\, N_\varepsilon\, S_\gamma$

In alternativa si possono utilizzare le masse molecolari seguenti:

M_{re}(diesel) = 28,9 g/mol

M_{re}(GPL) = 28,6 g/mol

M_{re}(GN) = 28,3 g/mol»

4) L'allegato IV è così modificato:

a) Il titolo del punto 1.1 è sostituito dal seguente:

«1.1. **Carburante di riferimento diesel utilizzato per le prove di motori in relazione ai valori limite di emissione indicati alla riga a delle tabelle figuranti al Punto 6.2.1 dell'allegato I (¹)».**

b) È inserito il seguente punto 1.2:

«1.2. **Carburante di riferimento diesel utilizzato per le prove di motori in relazione ai valori limite di emissione indicati alle righe B1, B2 o C delle tabelle figuranti al Punto 6.2.1 dell'allegato I**

Parametro	Unità	Limiti (¹)		Metodo di prova
		minimo	massimo	
Numero di cetano (²)		52,0	54,0	EN-ISO 5165
Densità a 15 °C	kg/m³	833	837	EN-ISO 3675
Distillazione:				
— punto 50 %	°C	245	—	EN-ISO 3405
— punto 95 %	°C	345	350	EN-ISO 3405
— punto di ebollizione finale	°C	—	370	EN-ISO 3405
Punto di infiammabilità	°C	55	—	EN 22719
CFPP	°C	—	-5	EN 116
Viscosità a 40 °C	mm²/s	2,3	3,3	EN-ISO 3104
Idrocarburi aromatici policiclici	% m/m	2,0	6,0	IP 391
Tenore di zolfo (³)	mg/kg	—	10	ASTM D 5453
Corrosione del rame		—	class 1	EN-ISO 2160
Conradson (10 % DR)	% m/m	—	0,2	EN-ISO 10370
Tenore in ceneri	% m/m	—	0,01	EN-ISO 6245
Tenore in acqua	% m/m	—	0,02	EN-ISO 12937
Indice di neutralizzazione (acido forte)	mg KOH/g	—	0,02	ASTM D 974
Stabilità all'ossidazione (⁴)	mg/ml	—	0,025	EN-ISO 12205
Proprietà lubrificante (diametro del segno d'usura, test HFRR a 60 °C)	µm	—	400	CEC F-06-A-96
FAME	vietato			

(¹) I valori indicati nelle specifiche sono "valori effettivi". Per stabilire i loro valori limite sono state applicate le condizioni ISO 4259, "Petroleum products - Determination and application of precision data in relation to methods of test", e nel fissare un valore minimo si è tenuto conto di una differenza minima di 2R sopra lo zero; nel fissare un valore massimo e uno minimo la differenza minima è 4R (R = riproducibilità).
Nonostante questa precauzione necessaria per motivi tecnici, il produttore di carburanti deve comunque mirare ad un valore zero quando il valore massimo stabilito è 2R e al valore medio quando siano indicati limite massimo e limite minimo. In caso di dubbio sulla conformità di un carburante alle specifiche, si applica la norma ISO 4259.

(²) L'intervallo del numero di cetano non è conforme all'intervallo minimo prescritto di 4R. Tuttavia, in caso di controversia tra il fornitore e l'utilizzatore del carburante, può essere applicata la norma ISO 4259 a condizione di effettuare ripetute misurazioni in numero sufficiente ad ottenere la precisione necessaria, anziché ricorrere ad una misurazione unica.

(³) Deve essere indicato il tenore reale in zolfo del carburante utilizzato per le prove di tipo I.

(⁴) Anche se la resistenza all'ossidazione è controllata, è probabile che la durata di conservazione sia limitata. È opportuno consultare il fornitore circa le condizioni e la durata dello stoccaggio.»

c) Il punto 1.2 (ex) è rinumerato punto 1.3.

d) Il punto 3 è sostituito dal seguente:

«3. DATI TECNICI DEI CARBURANTI DI RIFERIMENTO GPL

A. **Dati tecnici dei carburanti di riferimento GPL utilizzati per la prova di veicoli in relazione ai valori limite di emissione indicati alla riga a delle tabelle figuranti al Punto 6.2.1 dell'allegato I**

Parametro	Unità	Carburante A	Carburante B	Metodi di prova
Composizione:				ISO 7941
Tenore C_3	% vol	50 ± 2	85 ± 2	
Tenore C_4	% vol	resto	resto	
< C_3, >C_4	% vol	max 2	max 2	
Olefine	% vol	max 12	max 14	
Residuo all'evaporazione	mg/kg	max 50	max 50	ISO 13757
Acqua a 0 °C		assente	assente	ispezione visiva
Tenore totale di zolfo	mg/kg	max 50	max 50	EN 24260
Solfuro di idrogeno		assente	assente	ISO 8819
Corrosione striscia di rame	rating	classe 1	classe 1	ISO 6251 (1)
Odore		caratteristico	caratteristico	
Numero d'ottano del motore		min 92,5	min 92,5	EN 589, allegato B

(1) La determinazione della presenza di materiali corrosivi secondo questo metodo può risultare imprecisa se il campione contiene inibitori della corrosione o altri prodotti chimici che diminuiscono la corrosività del campione nei confronti della striscia di rame. È pertanto vietata l'aggiunta di tali composti al solo scopo di falsare il metodo di prova.

B. **Dati tecnici dei carburanti di riferimento GPL utilizzati per le prove dei veicoli in relazione ai valori limite di emissione indicati nella riga B1, B2 o C delle tabelle figuranti al Punto 6.2.1 dell'allegato I**

Parametro	Unità	Carburante A	Carburante B	Metodi di prova
Composizione:				ISO 7941
Tenore C_3	% vol	50 ± 2	85 ± 2	
Tenore C_4	% vol	resto	resto	
< C_3, >C_4	% vol	max 2	max 2	
Olefine	% vol	max 12	max 14	
Residuo all'evaporazione	mg/kg	max 50	max 50	ISO 13757
Acqua a 0 °C		assente	Assente	Verifica visiva
Tenore totale di zolfo	mg/kg	max 10	max 10	EN 24260
Solfuro di idrogeno		assente	assente	ISO 8819
Corrosione striscia di rame	Rating	classe 1	classe 1	ISO 6251 (1)
Odore		caratteristico	caratteristico	
Numero d'ottano del motore		min 92,5	min 92,5	EN 589, allegato B

(1) La determinazione della presenza di materiali corrosivi secondo questo metodo può risultare imprecisa se il campione contiene inibitori della corrosione o altri prodotti chimici che diminuiscono la corrosività del campione nei confronti della striscia di rame. È pertanto vietata l'aggiunta di tali composti al solo scopo di falsare il metodo di prova.»

5) L'allegato VI è così modificato:

a) Il titolo «Appendice» è sostituito da «Appendice 1».

b) L'appendice 1 è così modificata:

i) È aggiunto il seguente punto 1.2.2:

«1.2.2 Numero di calibratura del software dell'unità elettronica di controllo del motore (EECU):»

ii) Il punto 1.4 è sostituito dal seguente:

«1.4. Livelli di emissione del motore/motore capostipite (*):

1.4.1. Prova ESC:

Fattore di deterioramento (DF): calcolato/assegnato (*)

Nella tabella seguente specificare i valori DF e le emissioni nella prova ESC:

Prova ESC				
DF:	CO	THC	NO_x	PT
Emissioni	CO (g/kWh)	THC (g/kWh)	NO_x (g/kWh)	PT (g/kWh)
Misurato:				
Calcolato con DF:				

1.4.2. Prova ELR:

Indice di fumo: ... m^{-1}

1.4.3. Prova ETC:

Fattore di deterioramento (DF): calcolato/assegnato (*)

Prova ETC					
DF:	CO	NMHC	CH_4	NO_x	PT
Emissioni	CO (g/kWh)	NMHC (g/kWh) ([1])	CH_4 (g/kWh) ([1])	NO_x (g/kWh)	PT (g/kWh) ([1])
Misurato con rigenerazione:					
Misurato senza rigenerazione:					
Misurato/ponderato:					
Calcolato con DF:					

([1]) Cancellare la menzione non pertinente.

(*) Cancellare la menzione non pertinente.»

c) È aggiunta la seguente appendice 2:

«*Appendice 2*

INFORMAZIONI RELATIVE ALL'OBD

Come indicato nell'allegato II, appendice 5 della presente direttiva, le informazioni nella presente appendice sono fornite dal costruttore del veicolo al fine di consentire la produzione di pezzi di ricambio, strumenti diagnostici e apparecchiature di prova OBD compatibili. Tali informazioni non devono essere fornite dal costruttore del veicolo se sono protette da diritti di proprietà intellettuale o costituiscano un know-how specifico dei costruttori o fornitori OEM (produttori di apparecchiature originali).

Su richiesta, la presente appendice sarà fornita su base non discriminatoria ai costruttori di componenti, strumenti diagnostici o apparecchiature di prova interessati.

Conformemente alle disposizioni dell'allegato II, appendice 5, punto 1.3.3 le informazioni richieste dal presente punto sono identiche a quelle fornite in tale appendice.

1. Descrizione del tipo e del numero dei cicli di precondizionamento utilizzati per l'omologazione originale del veicolo.

2. Descrizione del tipo di ciclo di dimostrazione OBD utilizzato per l'omologazione originale del veicolo in relazione al componente controllato dal sistema OBD.

3. Descrizione completa di tutti i componenti monitorati nell'ambito della strategia di individuazione dei guasti e di attivazione della spia di malfunzionamento (MI) (numero fisso dei cicli di guida o metodo statistico), incluso un elenco dei parametri secondari monitorati per ogni componente controllato dal sistema OBD. Elenco di tutti i codici di uscita OBD e del formato utilizzato (con una spiegazione di ognuno) per i singoli componenti della cinematica associati alle emissioni e per i singoli componenti non associati alle emissioni, qualora venga effettuato il monitoraggio del componente per attivare la spia di malfunzionamento (MI).»

ALLEGATO II

PROCEDURE PER L'ESECUZIONE DELLA PROVA DI DURABILITÀ DEI SISTEMI DI CONTROLLO DELLE EMISSIONI

1. INTRODUZIONE

Il presente allegato illustra le procedure di selezione di una famiglia di motori da sottoporre a prova con programma di accumulo di esercizio al fine di determinare i fattori di deterioramento. Tali fattori vanno applicati alle emissioni misurate dai motori sottoposti a controllo periodico per garantire che le emissioni del motore in servizio restino conformi ai limiti di emissione applicabili (indicati nelle tabelle figuranti al punto 6.2.1 dell'allegato I della direttiva 2005/55/CE) per il periodo di durabilità applicabile al veicolo munito di tale motore.

Il presente allegato descrive inoltre la manutenzione relativa e non alle emissioni che deve essere eseguita sui motori che hanno un programma di accumulo di esercizio. Tale manutenzione va effettuata sui motori in servizio e comunicata ai proprietari di motori pesanti nuovi.

2. SELEZIONE DI MOTORI AL FINE DI STABILIRE I FATTORI DI DETERIORAMENTO DURANTE LA VITA UTILE

2.1. I motori vanno selezionati dalla famiglia di motori di cui al punto 8.1 dell'allegato I della direttiva 2005/55/CE [del Parlamento europeo e del Consiglio] per le prove di emissione al fine di stabilire i fattori di deterioramento durante la vita utile.

2.2. I motori da diverse famiglie di motori possono essere ulteriormente raggruppati in famiglie in base al tipo di post-trattamento degli scarichi utilizzato. Per inserire nella stessa famiglia di post-trattamento degli scarichi motori con un numero di cilindri diverso e con una configurazione diversa dei cilindri, ma aventi le stesse specifiche tecniche e modalità di installazione dei sistemi di post-trattamento il costruttore deve fornire all'autorità di omologazione i dati che dimostrano che le emissioni di tali motori sono simili.

2.3. Il costruttore del motore seleziona un motore, che rappresenta la famiglia di sistemi di post-trattamento, per le prove con il programma di accumulo di esercizio di cui al punto 3.2 del presente allegato, conformemente ai criteri di selezione dei motori di cui al punto 8.2 dell'allegato I della direttiva 2005/55/CE, e comunica tale selezione all'autorità di omologazione prima dell'inizio delle prove.

2.3.1. Se l'autorità di omologazione decide che il peggior caso di emissioni della famiglia di sistemi di post-trattamento degli scarichi è caratterizzata meglio da un motore diverso, il motore di prova è selezionato congiuntamente dall'autorità di omologazione e dal costruttore del motore.

3. COME STABILIRE I FATTORI DI DETERIORAMENTO DURANTE LA VITA UTILE

3.1. **Introduzione**

I fattori di deterioramento applicabili ad una famiglia di sistemi di post-trattamento degli scarichi sono sviluppati dai motori selezionati in base ad una procedura d'accumulo di esercizio e di distanza percorsa che include prove periodiche delle emissioni gassose e di particolato mediante cicli di prova ESC e ETC.

3.2. **Programma di accumulo di esercizio**

I programmi di accumulo di esercizio possono essere effettuati a scelta del costruttore facendo percorre a un veicolo dotata del motore capostipite selezionato un programma di «accumulo di esercizio in servizio» oppure sottoponendo il motore capostipite selezionato ad un programma di «accumulo di esercizio su dinamometro».

3.2.1. *Accumulo di esercizio in servizio e su dinamometro*

3.2.1.1. Il costruttore determina la forma e la dimensione dell'accumulo di distanza e di esercizio per i motori in base alla buona prassi ingegneristica.

3.2.1.2. Il costruttore determina quando il motore va provato per le emissioni gassose e di particolato mediante cicli di prova ESC e ETC.

3.2.1.3. Un unico programma operativo è utilizzato per tutti i motori di una famiglia di sistemi di post-trattamento degli scarichi.

3.2.1.4. Su richiesta del costruttore e previa approvazione dell'autorità di omologazione, solo un ciclo di prova (ESC od ETC) deve essere effettuata ad ogni punto di prova, mentre l'altro ciclo di prova è eseguito solo all'inizio e alla fine del programma di accumulo di esercizio.

3.2.1.5. I programmi operativi possono essere diversi per le diverse famiglie di sistemi di post-trattamento degli scarichi.

3.2.1.6. I programmi operativi possono essere più brevi del periodo di vita utile, a condizione che il numero di punti di prova consenta un'estrapolazione corretta dei risultati di prova, conformemente al punto 3.5.2. In ogni caso l'accumulo di esercizio non deve essere inferiore a quello indicato nella tabella del punto 3.2.1.8.

3.2.1.7 Il costruttore fornisce la correlazione applicabile tra periodo minimo di accumulo di esercizio (distanza percorsa) e ore sul dinamometro, ad esempio correlazione del consumo di carburante, correlazione tra velocità del veicolo e giri del motore, ecc.

3.2.1.8. Accumulo minimo di esercizio

Categoria del veicolo in cui il motore è installato	Periodo minimo di accumulo di esercizio	Vita utile (articolo della presente direttiva)
Veicoli di classe N1	100 000 km	articolo 3(1)(a)
Veicoli di classe N2	125 000 km	articolo 3(1)(b)
Veicoli di classe N3 con una massa massima tecnicamente consentita pari o inferiore a 16 tonnellate	125 000 km	articolo 3(1)(b)
Veicoli di classe N3 con una massa massima tecnicamente consentita superiore a 16 tonnellate	167 000 km	articolo 3(1)(c)
Veicoli di classe M2	100 000 km	articolo 3(1)(a)
Veicoli di classe M3 delle classi I, II, A e B con una massa massima tecnicamente consentita pari o inferiore a 7,5 tonnellate	125 000 km	articolo 3(1)(b)
Veicoli di classe M3 delle classi III e B con una massa massima tecnicamente consentita superiore a 7,5 tonnellate	167 000 km	articolo 3(1)(c)

3.2.1.9. Il programma di accumulo di esercizio in servizio deve essere descritto dettagliatamente nella domanda di omologazione e comunicato all'autorità di omologazione prima dell'inizio delle prove.

3.2.2. Se l'autorità di omologazione decide che sono necessarie ulteriori misure per le prove ESC e ETC tra i punti selezionati dal costruttore, essa notifica il costruttore. Il costruttore prepara il programma di accumulo di esercizio in servizio o su dinamometro e lo sottopone all'approvazione dell'autorità di omologazione.

3.3. **Prove del motore**

3.3.1. *Avvio del programma di accumulo di esercizio*

3.3.1.1. Per ogni famiglia di sistemi di post-trattamento degli scarichi il costruttore determina il numero di ore di esercizio necessario per stabilizzare il sistema di post-trattamento degli scarichi. Su richiesta dell'autorità di omologazione, il costruttore fornisce i dati e le analisi utilizzati per determinare il numero di ore necessario. In alternativa, il costruttore può far funzionare il motore per 125 ore al fine di stabilizzare il sistema di post-trattamento.

3.3.1.2. Il periodo di stabilizzazione di cui al punto 3.3.1.1 è considerato l'avvio del programma di accumulo di esercizio.

3.3.2. *Prove di accumulo di esercizio*

3.3.2.1. Dopo la stabilizzazione il motore percorre il programma di accumulo di esercizio scelto dal costruttore, conformemente al punto 3.2. Ad intervalli periodici nel programma di accumulo di esercizio determinato dal costruttore e, se del caso, in base alle disposizioni dell'autorità di omologazione di cui al punto 3.2.2, il motore è sottoposto a prove per determinare le emissioni gassose e di particolato mediante cicli di prova ESC e ETC. Conformemente al punto 3.2, se solo un ciclo di prova (ESC o ETC) è eseguito ad ogni punto di prova, l'altro ciclo di prova (ESC o ETC) deve essere eseguito all'inizio e alla fine del programma di accumulo di esercizio.

3.3.2.2. Durante il programma di accumulo di esercizio la manutenzione è effettuata sul motore conformemente al punto 4.

3.3.2.3. Durante il programma di accumulo di esercizio è possibile effettuare la manutenzione non programmata sul motore o sul veicolo, ad esempio se il sistema OBD ha individuato specificamente un problema che attiva la spia di malfunzionamento (MI).

3.4. **Relazioni**

3.4.1. I risultati di tutte le prove di emissione (ESC e ETC) effettuate durante il programma di accumulo di esercizio sono messi a disposizione dell'autorità di omologazione. Se una prova di emissione è dichiarata invalida, il costruttore fornisce una spiegazione dei motivi. In tal caso un'altra serie di prove di emissione (ESC e ETC) è effettuata con un ulteriore accumulo di esercizio di 100 ore.

3.4.2. Se il costruttore prova un motore su un programma di accumulo di esercizio al fine di stabilire i fattori di deterioramento, egli registra tutte le informazioni relative alle prove di emissione e alla manutenzione effettuata sul motore durante il programma di accumulo di servizio. Tali informazioni vanno trasmesse all'autorità di omologazione insieme ai risultati delle prove di emissione effettuate durante il programma di accumulo di esercizio.

3.5. **Determinazione dei fattori di deterioramento**

3.5.1. Per ogni inquinante misurato con le prove ESC e ETC e ad ogni punto di prova durante il programma di accumulo di esercizio, un'analisi di regressione adatta è effettuata in base a tutti i risultati delle prove. I risultati di ciascuna prova per ogni inquinante è espresso con lo stesso numero di decimali del valore limite per tale inquinante, conformemente alle tabelle di cui al punto 6.2.1 dell'allegato I della direttiva 2005/55/CE, più un decimale. Conformemente al punto 3.2, se solo un ciclo di prova (ESC o ETC) è eseguito ad ogni punto di prova e l'altro ciclo di prova (ESC o ETC) è eseguito all'inizio e alla fine del programma di accumulo di esercizio; l'analisi di regressione è effettuata solo in base ai risultati del ciclo di prova effettuato ad ogni punto di prova.

3.5.2. In base all'analisi di regressione il costruttore calcola i valori di emissione previsti per ogni inquinante all'inizio del programma di accumulo di esercizio e per la vita utile applicabile al motore mediante estrapolazione dell'equazione di regressione di cui al punto 3.5.1.

3.5.3. Per i motori non dotati di un sistema di post-trattamento degli scarichi il fattore di deterioramento per ogni inquinante corrisponde alla differenza tra i valori di emissione previsti per il periodo di vita utile e i valori di emissione all'inizio del programma di accumulo di esercizio.

Per i motori dotati di un sistema di post-trattamento degli scarichi il fattore di deterioramento per ogni inquinante corrisponde al rapporto tra i valori di emissione previsti per il periodo di vita utile e i valori di emissione all'inizio del programma di accumulo di esercizio.

Conformemente al punto 3.2, se un solo ciclo di prova (ESC o ETC) è eseguito ad ogni punto di prova e l'altro ciclo di prova (ESC o ETC) è eseguito all'inizio e alla fine del programma di accumulo di esercizio, il fattore di deterioramento calcolato per il ciclo di prova eseguito ad ogni punto di prova è applicabile anche all'altro ciclo di prova, a condizione che per entrambi i cicli di prova il rapporto tra i valori misurati all'inizio e alla fine del programma di accumulo di esercizio sia simile.

3.5.4. I fattori di deterioramento per ogni inquinante sugli appropriati cicli di prova sono registrati nell'appendice 1, punto 1.5 dell'allegato VI della direttiva 2005/55/CE.

3.6. In alternativa all'utilizzo del programma di accumulo di esercizio per determinare i fattori di deterioramento, i costruttori di motori possono scegliere di utilizzare i seguenti fattori di deterioramento:

Tipo di motore	Ciclo di prova	CO	HC	NMHC	CH_4	NO_x	PM
Motore diesel ([1])	ESC	1,1	1,05	—	—	1,05	1,1
	ETC	1,1	1,05	—	—	1,05	1,1
Motore a gas ([1])	ETC	1,1	1,05	1,05	1,2	1,05	—

([1]) All'occorrenza e in base alle informazioni fornite dagli Stati membri la Commissione può proporre una revisione dei fattori di deterioramento indicati nella presente tabella, conformemente alla procedura di cui all'articolo 13 della direttiva 70/156/CEE.

3.6.1. Il costruttore può scegliere di applicare i DF determinati per un motore o un insieme di motore/sistema di post-trattamento ai motori o agli insiemi di motori/sistemi di post-trattamento che non rientrano nella stessa categoria di famiglia di motori determinata conformemente al punto 2.1. In tal caso il costruttore deve dimostrare all'autorità di omologazione che il motore o l'insieme motore/sistema di post-trattamento di base e il motore o l'insieme motore/sistema di post-trattamento a cui sono applicati i DF hanno le stesse specifiche tecniche e prescrizioni di installazione nel veicolo e che sono simili le emissioni di tale motore o insieme motore/sistema di post-trattamento.

3.7. **Verifica della conformità della produzione**

3.7.1. La conformità della produzione in relazione alle emissioni è controllata in base al punto 9 dell'allegato I della direttiva 2005/55/CE.

3.7.2. Al momento dell'omologazione il costruttore può scegliere di misurare le emissioni di inquinanti prima di qualsiasi sistema di post-trattamento degli scarichi. In tal modo il costruttore può sviluppare separatamente un fattore di deterioramento informale per il motore e per il sistema di post-trattamento che può essere utilizzato dal costruttore come ausilio per la verifica alla fine della linea di produzione.

3.7.3. Ai fini dell'omologazione sono registrati nell'appendice 1, punto 1.4 dell'allegato VI della direttiva 2005/55/CE solo i fattori di deterioramento adottati dal costruttore di cui al punto 3.6.1 oppure i fattori di deterioramento sviluppati conformemente al punto 3.5.

4. MANUTENZIONE

Durante il programma di accumulo di esercizio la manutenzione eseguita su motori e il consumo appropriato di eventuali reagenti utilizzati per determinare i fattori di deterioramento sono classificati come relativo o non alle emissioni e ognuno può essere classificato come programmato o non programmato. Talvolta la manutenzione connessa alle emissioni è classificata anche come manutenzione indispensabile relativa alle emissioni.

4.1. **Manutenzione programmata relativa alle emissioni**

4.1.1. Il presente punto descrive la manutenzione programmata relativa alle emissioni al fine dell'esecuzione di un programma di accumulo di esercizio. Tale programma è incluso nelle istruzioni date ai proprietari di veicoli e motori pesanti nuovi.

4.1.2. Tutta la manutenzione programmata relativa alle emissioni ai fini dell'esecuzione di un programma di accumulo di esercizio deve essere eseguita agli gli stessi intervalli di distanza, o equivalenti, che sono specificati nelle istruzioni di manutenzione del costruttore per il proprietario del veicolo o motore pesante. Il programma di manutenzione può essere aggiornato all'occorrenza durante il programma di accumulo di esercizio, a condizione di non cancellare alcuna operazione di manutenzione dal programma di manutenzione dopo che tale operazione è stata eseguita sul motore di prova.

4.1.3. Qualsiasi manutenzione relativa alle emissioni eseguita sui motori deve essere necessaria a garantire la conformità in servizio alle norme di emissione pertinenti. Il costruttore deve presentare all'autorità di omologazione i dati che dimostrano che tutta la manutenzione programmata relativa alle emissioni è tecnicamente necessaria.

4.1.4. Il costruttore specifica la regolazione, la pulizia e la manutenzione (all'occorrenza) dei seguenti componenti:

— filtri e refrigeranti nel sistema di ricircolo dei gas di scarico;

— valvola di ventilazione positiva del basamento motore;

— punte degli iniettori di carburante (solo pulizia);

— iniettori di carburante;

— turbocompressore;

— unità elettronica di controllo del motore ed i suoi sensori e azionatori;

— sistema di filtro antiparticolato (inclusi i relativi componenti);

— sistema di ricircolo del gas di scarico, inclusi tutti i tubi e le relative valvole di controllo;

— qualsiasi sistema di post-trattamento degli scarichi.

4.1.5. Ai fini della manutenzione i seguenti componenti sono definiti come componenti indispensabili relativi alle emissioni:

— qualsiasi sistema di post-trattamento degli scarichi.

— unità elettronica di controllo del motore ed i suoi sensori e azionatori;

— sistema di ricircolo del gas di scarico, inclusi tutti i filtri, refrigeranti, tubi e valvole di controllo;

— valvola di ventilazione positiva del basamento motore.

4.1.6. Tutta la manutenzione programmata indispensabile relativa alle emissioni deve avere una probabilità ragionevole di essere eseguita in servizio. Prima dell'esecuzione della manutenzione durante il programma di accumulo di esercizio, il costruttore dimostra all'autorità di omologazione la probabilità ragionevole dell'esecuzione in servizio di tale manutenzione.

4.1.7. Le voci di manutenzione indispensabile relative alle emissioni conformi a qualsiasi delle condizioni di cui ai punti da 4.1.7.1 a 4.1.7.4 sono accettate come manutenzione con una probabilità ragionevole di essere eseguita in servizio.

4.1.7.1. Vanno presentati dati che stabiliscono un collegamento tra emissioni e prestazioni del veicolo tali da dimostrare che, con l'aumento delle emissioni a causa della mancata manutenzione, si deteriorano contemporaneamente le prestazioni del veicolo fino al punto di essere inaccettabili per la guida tipica.

4.1.7.2. Vanno presentati dati d'indagine che dimostrano, con un livello di affidabilità dell'80 %, che l'80 % di tali motori è già sottoposto a tale manutenzione indispensabili in servizio agli intervalli raccomandati.

4.1.7.3. Unitamente alle prescrizioni di cui all'allegato IV, punto 4.7, della presente direttiva, un indicatore chiaramente visibile è installato sul cruscotto del veicolo per avvisare l'autista della necessità di manutenzione. L'indicatore è azionato alla distanza appropriata oppure in caso di guasto. L'indicatore deve rimanere attivato mentre il motore è in funzione e non si spegne senza l'esecuzione della manutenzione necessaria. La reimpostazione del segnale è una procedura obbligatoria nel programma di manutenzione. Il sistema non deve essere progettato in modo da disattivarsi alla fine della vita utile appropriata del motore o dopo.

4.1.7.4. Qualsiasi altro metodo che l'autorità di omologazione ritiene possa stabilire una probabilità ragionevole che la manutenzione indispensabile venga effettuata in servizio.

4.2. **Modifiche alla manutenzione programmata**

4.2.1. Il costruttore presenta all'autorità di omologazione una richiesta di approvazione di un eventuale nuova manutenzione programmata che desidera effettuare durante il programma di accumulo di esercizio e che quindi raccomanda ai proprietari di veicoli e motori pesanti. Il costruttore include anche la sua raccomandazione in relazione alla categoria (vale a dire relativa o non alle emissioni, indispensabile o non) della nuova manutenzione programmata proposta e, per la manutenzione relativa alle emissioni, il massimo intervallo di manutenzione. La richiesta deve essere accompagnata da dati che dimostrano la necessità della nuova manutenzione programmata e dell'intervallo di manutenzione.

4.3. **Manutenzione programmata non relativa alle emissioni**

4.3.1. La manutenzione programmata non relativa alle emissioni che è ragionevole e tecnicamente necessaria (ad es. cambio dell'olio, sostituzione del filtro dell'olio, sostituzione del filtro del carburante, sostituzione del filtro dell'aria, manutenzione del sistema di raffreddamento, regolazione del regime minimo, regolatore, coppia di serraggio del motore, gioco della valvola, gioco degli iniettori, tempi, regolazione della tensione delle cinghie, ecc.) può essere eseguita sui motori o veicoli selezionati per il programma di accumulo di esercizio agli intervalli massimi raccomandati dal costruttore al proprietario (ad es. non agli intervalli raccomandati per il servizio pesante).

4.4. **Manutenzione su motori selezionati per la prova mediante un programma di accumulo di esercizio**

4.4.1. Le riparazioni ai componenti di un motore selezionato per la prova mediante un programma di accumulo di esercizio diversi dal motore, dal sistema di controllo delle emissioni o dal sistema di alimentazione sono eseguiti solo in seguito a guasto del componente o malfunzionamento del motore.

4.4.2. È possibile utilizzare strumenti, apparecchiature o attrezzi per individuare guasti, regolazioni scorrette o componenti difettosi del motore a condizione che gli stessi strumenti, apparecchiature o attrezzi siano a disposizione di concessionari e altri centri di servizio e:

— sono utilizzati nell'ambito della manutenzione programmata su tali componenti,

e

— sono utilizzati successivamente all'individuazione di un malfunzionamento del motore.

4.5. **Manutenzione indispensabile non programmata relativa alle emissioni**

4.5.1. Ai fini dell'esecuzione di un programma di accumulo di esercizio l'esaurimento di un reagente prescritto è considerato come un elemento di manutenzione indispensabile non programmata relativa alle emissioni. Tale voce è inclusa nelle istruzioni di manutenzione fornite ai proprietari di veicoli e motori pesanti nuovi.

———

ALLEGATO III

CONFORMITÀ DEI VEICOLI/MOTORI IN SERVIZIO

1. INTRODUZIONE

1.1. Per quanto riguarda le omologazioni concesse in relazione alle emissioni, sono opportune misure per confermare la funzionalità dei dispositivi per il controllo delle emissioni durante la normale vita utile di un motore montato su un veicolo e in condizioni normali di utilizzo (conformità di veicoli/motori in servizio sottoposti alla manutenzione e all'utilizzo corretti).

1.2. Ai fini della presente direttiva tali misure devono essere controllate per un periodo corrispondente alla vita utile appropriata di cui all'articolo 3 della presente direttiva per quanto riguarda i veicoli o motori omologati a norma della riga B1, B2 o C delle tabelle di cui all'allegato I, punto 6.2.1 della direttiva 2005/55/CE.

1.3. Il controllo della conformità dei veicoli/motori in servizio è effettuato in base alle informazioni fornite dal costruttore all'autorità di omologazione, che effettua una revisione delle prestazioni in relazione alle emissioni di una serie di veicoli o motori rappresentativi di cui il costruttore è titolare dell'omologazione.

La figura 1 del presente allegato illustra la procedura per il controllo della conformità dei veicoli/motori in servizio.

2. PROCEDURE PER LA VERIFICA

2.1. La verifica della conformità in servizio da parte dell'autorità di omologazione è effettuata in base alle informazioni pertinenti di cui dispone il costruttore, con procedure analoghe a quelle di cui all'articolo 10, paragrafi 1 e 2 e all'allegato X, punti 1 e 2 della direttiva 70/156/CEE.

Le alternative sono relazioni di controlli in servizio forniti dal costruttore, prove di sorveglianza eseguite dall'autorità di omologazione e/o informazioni sulle prove di sorveglianza eseguite da uno Stato membro. Tali procedure sono indicate al punto 3.

3. PROCEDURE DI VERIFICA

3.1. La verifica della conformità dei veicoli/motori in servizio è effettuata dall'autorità di omologazione in base ad informazioni fornite dal costruttore. La relazione del costruttore sul monitoraggio in servizio (ISM) è basato su prove di veicoli o motori in servizio utilizzando protocolli di prova pertinenti e dimostrati validi. Tali informazioni (relazione ISM) devono comprendere, ma non si limitano a, i seguenti elementi (cfr. punto da 3.1.1 a 3.1.13):

3.1.1. Nome e indirizzo del costruttore.

3.1.2. Nome, indirizzo, numero di telefono e di fax, indirizzo di posta elettronica del suo rappresentante nelle zone contemplate dalle informazioni fornite dal costruttore.

3.1.3. Nome dei modelli di motori contemplati dalle informazioni fornite dal costruttore.

3.1.4. All'occorrenza, elenco dei tipi di motori contemplati dalle informazioni fornite dal costruttore, ovvero la famiglia di sistemi di post-trattamento degli scarichi.

3.1.5. Numeri di identificazione del veicolo (codici VIN) applicabili ai veicoli dotati di un motore sottoposto alla verifica.

Figura 1

Verifica della conformità in servizio - procedura

INIZIO

Il costruttore del veicolo/motore e autorità di omologazione completano l'omologazione del veicolo/motore per il nuovo tipo di veicolo/motore. L'autorità di omologazione concede l'omologazione

Produzione e vendita del veicolo/motore

Il costruttore del veicolo/motore sviluppa la propria procedura interna di verifica della conformità

Il costruttore del veicolo/motore effettua la propria procedura interna di verifica della conformità (tipo o famiglia del veicolo/motore

Il costruttore del veicolo compila la relazione sulla procedura interna (inclusi tutti i dati prescritti dal punto 3 dell'allegato XII)

Relazione interna sulla conformità in servizio per il tipo o la famiglia del veicolo/motore

L'autorità di omologazione (a) decide di verificare i dati di conformità per questo tipo o famiglia di veicolo/motore?

NO

Il costruttore archivia la relazione per il riferimento futuro

SÌ

Il costruttore presenta la relazione sulla conformità in servizio all'autorità d'omologazione (a) per la verifica

Il costruttore fornisce o ottiene informazioni o dati di prova supplementari

Il costruttore compila una nuova relazione sulla conformità in servizio

L'autorità d'omologazione (a) verifica la relazione del costruttore sulla conformità in servizio

L'autorità di omologazione (a) accetta che la relazione del costruttore sulla conformità in servizio conferma l'accettabilità di un tipo di veicolo/motore all'interno della famiglia? (punto 3.4. dell'allegato XII)

NO

L'autorità di omologazione (a) decide che le informazioni sono insufficienti per prendere una decisione?

SÌ

NO

L'autorità di omologazione (a) inizia la prova formale del tipo o della famiglia di motori sospetti (punto 5 dell'allegato XII)

SÌ

Procedura completa.
Non sono necessarie altre azioni

(a) In questo caso l'autorità di omologazione è quella che ha concesso l'omologazione.

3.1.6. Numeri di omologazione applicabili ai tipi di motori all'interno della famiglia in servizio, nonché delle eventuali estensioni dell'omologazione, riparazioni non urgenti o richiami (per la correzione di difetti in fabbrica).

3.1.7. Dettagli delle estensioni delle omologazioni, delle riparazioni non urgenti o dei richiami effettuati per i motori contemplati dalle informazioni fornite dal costruttore (se richiesti dall'autorità di omologazione).

3.1.8. Arco di tempo nel quale le informazioni fornite dal costruttore sono state raccolte.

3.1.9. Periodo di produzione considerato nelle informazioni fornite dal costruttore (ad esempio veicoli o motori prodotti nell'anno di calendario 2005).

3.1.10. Procedura di controllo della conformità in servizio applicata dal costruttore, tra cui:

3.1.10.1. metodo di localizzazione del veicolo o motore;

3.1.10.2. criteri di selezione e rifiuto del veicolo o motore;

3.1.10.3. tipo delle prove e procedure applicate;

3.1.10.4. criteri applicati dal costruttore per inserire o escludere i veicoli dalla famiglia in servizio;

3.1.10.5. aree geografiche in cui il costruttore ha raccolto le informazioni;

3.1.10.6. dimensioni del campione e piano di campionamento.

3.1.11. Risultati della procedura di controllo della conformità dei veicoli/motori in servizio applicata dal costruttore, ivi compresi:

3.1.11.1. identificazione dei motori inseriti nel programma (che siano stati sottoposti a prova o no). L'identificazione comprende:

— nome del modello;

— numero di identificazione del veicolo (VIN);

— numero di identificazione del motore;

— numero di immatricolazione del veicolo dotato di un motore sottoposto a verifica;

— data di fabbricazione;

— regione di utilizzo (se nota);

— tipo di utilizzo del veicolo (se noto), vale a dire trasporti urbani, trasporti a lunga percorrenza, ecc.

3.1.11.2. Motivi dell'esclusione di un veicolo o motore da un campione (ad es., veicolo in servizio da meno di un anno, manutenzione relativa alle emissioni scorretta, evidenza dimostrante l'utilizzo di un carburante con un tenore di zolfo più elevato di quello necessario per l'uso normale del veicolo, apparecchiature di controllo delle emissioni non conformi all'omologazione). Il motivo dell'esclusione deve essere documentato (ad es., natura della non conformità alle istruzioni di manutenzione, ecc.). Un veicolo non va escluso soltanto a causa di un eccessivo funzionamento dell'AECS.

3.1.11.3. Manutenzione relativa alle emissioni e antecedenti di manutenzione per ogni motore facente parte del campione (comprese le eventuali correzioni di difetti in fabbrica).

3.1.11.4. Antecedenti di riparazione di ciascun motore facente parte del campione (se noti).

3.1.11.5. Dati sulle prove, comprendenti:

a) data in cui la prova è stata svolta;

b) luogo in cui la prova è stata svolta;

c) se applicabile, distanza indicata dal contachilometri del veicolo dotato di un motore sottoposto alla verifica;

d) specifiche del carburante (ad esempio carburante di riferimento per prove o normale carburante in commercio);

e) condizioni della prova (temperatura, umidità, massa del veicolo);

f) regolazioni dinamometriche (ad esempio regolazione della potenza);

g) risultati delle prove di emissione effettuate con i cicli di prova ESC, ETC e ELR conformemente al punto 4 del presente allegato. Devono essere provati almeno cinque motori;

h) in alternativa al punto g, le prove possono essere effettuate utilizzando un altro protocollo. La pertinenza per il monitoraggio della funzionalità in servizio con una tale prova va dichiarata e documentata dal costruttore congiuntamente al processo di omologazione (allegato I, punti 3 e 4 della direttiva 2005/55/CE).

3.1.12. Registrazione delle indicazioni fornite dal sistema OBD.

3.1.13. Registrazione delle esperienza con l'uso del reagente consumabile. Le relazioni devono descrivere, ma non limitarsi a, le esperienze dell'operatore con il rifornimento e la consumazione del reagente, il comportamento delle installazioni di rifornimento, la frequenza dell'attivazione in servizio del limitatore temporaneo delle prestazioni e altri eventi di guasti, l'attivazione della spia di malfunzionamento (MI) e la registrazione di un codice di guasto relativo alla mancanza del reagente consumabile.

3.1.13.1. Il costruttore presenta le relazioni di rifornimento in servizio e di guasti. Il costruttore presenta relazioni riguardanti le garanzie e la loro natura, le indicazioni sul campo di attivazione/disattivazione della spia di malfunzionamento (MI), la registrazione di un codice di guasto relativo alla mancanza del reagente consumabile e l'attivazione/disattivazione del limitatore di prestazioni del motore (cfr. punto 6.5.5 dell'allegato I della direttiva 2005/55/CE).

3.2 Le informazioni raccolte dal costruttore devono essere sufficientemente esaurienti da garantire che le prestazioni dei veicoli/motori in servizio possano essere valutate relativamente alle condizioni normali di utilizzazione durante il periodo di durabilità/vita utile di cui all'articolo 3 della presente direttiva e in modo rappresentativo della penetrazione geografica del mercato da parte del costruttore.

3.3 Il costruttore può manifestare l'interesse di effettuare un monitoraggio in servizio con un numero inferiore di motori/veicoli rispetto al numero indicato al punto 3.1.11.5, lettera (g) e utilizzando la procedura definita al punto 3.1.11.5, lettera (h). Ciò può essere motivato dal fatto che il numero di motori delle famiglie di motori coperti dalla relazione è ridotto. Le condizioni sono soggette alla previa approvazione dell'autorità di omologazione.

3.4 In base alla relazione di cui al punto presente, l'autorità di omologazione:

— decide che la conformità di un tipo o di una famiglia di motori è soddisfacente e non prende ulteriori provvedimenti, oppure

— decide che le informazioni fornite dal costruttore sono insufficienti e richiede al costruttore ulteriori informazioni e/o dati di prova. Se richiesto e a seconda dell'omologazione del motore, i dati di prova supplementari devono includere i risultati delle prove ESC, ELR e ETC o di altre procedure convalidate a norma del punto 3.1.11.5, lettera (h);

— decide che la conformità in servizio di una famiglia di motori è insufficiente e procede con prove di confermazione effettuate su un campione di motori della famiglia di motori, conformemente al punto 5 del presente allegato.

3.5 Uno Stato membro può condurre e comunicare le proprie prove di sorveglianza in base alla procedura di verifica del punto presente. Possono essere registrate informazioni sulla fornitura, sulla manutenzione e sulla partecipazione del costruttore alle attività. Allo stesso modo lo Stato membro può utilizzare protocolli di prova delle emissioni alternativi, conformemente al punto 3.1.11.5, lettera (h).

3.6 L'autorità di omologazione può utilizzare le prove di sorveglianza effettuate e comunicate da uno Stato membro come base per le decisioni di cui al punto 3.4.

3.7 Il costruttore deve comunicare all'autorità di omologazione e agli Stati membri dove i motori/veicoli in questioni sono in servizio se intende condurre volontariamente interventi di ripristino. La comunicazione va presentata dal costruttore insieme alla decisione di intraprendere l'azione, specificando i particolari dell'azione e descrivendo i gruppi di motori/veicoli inclusi nell'azione. In seguito il costruttore comunica periodicamente informazioni sull'avvio della campagna. È possibile applicare le disposizioni di cui al punto 7 del presente allegato.

4. PROVE DI EMISSIONE

4.1 Un motore selezionato dalla famiglia di motori è provato mediante i cicli di prova ESC e ETC per verificare le emissioni di gas e particolato e mediante il ciclo di prova ELR per verificare le emissioni di fumo. Il motore deve essere rappresentativo del tipo di utilizzo previsto per questo tipo di motore e deve provenire da un veicolo in servizio normale. L'approvvigionamento, l'ispezione e la manutenzione del motore/veicolo sono effettuati utilizzando un protocollo simile a quello di cui al punto 3 e vanno documentati.

Il deve essere stato sottoposto ad un programma appropriato di manutenzione, di cui al punto 4 dell'allegato II.

4.2 I valori di emissione determinati con le prove ESC, ETC e ELR sono espressi con lo stesso numero di decimali del valore limite per tale inquinante, conformemente alle tabelle di cui al punto 6.2.1 dell'allegato I della direttiva 2005/55/CE, più un decimale.

5. PROVE DI CONFERMA

5.1 Le prove di conferma sono effettuate al fine di confermare la funzionalità in servizio di una famiglia di motori in relazione alle emissioni.

5.1.1. Se l'autorità di omologazione non è soddisfatta con il monitoraggio in servizio del costruttore di cui al punto 3.4 oppure è a conoscenza di probabili prove di una conformità in servizio insufficiente, ad esempio a norma del punto 3.5, può imporre al costruttore di effettuare una prova di conferma. L'autorità di omologazione esamina la relazione sulla prova di conferma presentata dal costruttore.

5.1.2. L'autorità di omologazione può effettuare prove di conferma.

5.2 La prova di conferma deve consistere nelle prove ESC, ETC e ELR applicabili al motore, conformemente al punto 4. I motori rappresentativi da provare vanno smontati dai veicoli utilizzati in condizioni normali e provati. In alternativa, previo accordo dell'autorità di omologazione, il costruttore può provare i componenti di controllo delle emissioni di veicoli in servizio, smontandoli e rimontandoli su motori rappresentativi sottoposti ad un utilizzo corretto. Per ogni serie di prove va selezionato lo stesso insieme di componenti di controllo delle emissioni. Tale selezione deve essere motivata.

5.3 Il risultato di una prova può essere considerato insufficiente se, in base alle prove di almeno due motori rappresentanti la stessa famiglia di motori, vengono superati significativamente i valori limite di cui al punto 6.2.1 dell'allegato I della direttiva 2005/55/CE per qualsiasi componente relativo ad un inquinante regolamentato.

6. PROVVEDIMENTI

6.1 Se l'autorità di omologazione non è soddisfatta con le informazioni o i dati di prova presentati dal costruttore e, avendo già effettuato prove di conferma sul motore conformemente al punto 5 oppure basandosi sulle prove di conferma eseguite da uno Stato membro (punto 6.3), è sicura che un tipo di motore non è conforme alle prescrizioni, essa deve richiedere al costruttore di presentare un piano di interventi di ripristino della conformità.

6.2 In tal caso gli interventi di ripristino di cui all'articolo 11, paragrafo 2 e all'allegato X della direttiva 70/156/CEE (o la rifusione della direttiva quadro) sono estesi ai motori in servizio appartenenti allo stesso tipo di veicoli che potrebbero presumibilmente presentare gli stessi difetti, conformemente al punto 8.

Per essere valido il programma degli interventi di ripristino presentato dal costruttore deve essere approvato dall'autorità di omologazione. Il costruttore è responsabile dell'esecuzione del programma di interventi approvato.

Entro trenta giorni l'autorità di omologazione notifica la sua decisione a tutti gli Stati membri. Gli Stati membri possono chiedere che lo stesso programma di interventi di ripristino sia applicato a tutti i motori dello stesso tipo immatricolati nel proprio territorio.

6.3 Se uno Stato membro stabilisce che una categoria di veicoli non è conforme alle prescrizioni applicabili di cui al presente allegato, notifica senza indugio lo Stato membro che ha concesso l'omologazione originale in applicazione delle prescrizioni di cui all'articolo 11, paragrafo 3 della direttiva 70/156/CEE.

In tal caso, fatto salvo l'articolo 11, paragrafo 6 della direttiva 70/156/CEE, l'autorità competente dello Stato membro che ha concesso l'omologazione originale comunica al costruttore che un tipo di motori non rispetta tali prescrizioni e che da questo costruttore si attendono determinate misure. Entro due mesi dalla data di notifica il costruttore presenta all'autorità un piano per l'eliminazione dei difetti che corrisponda, per quanto riguarda i contenuti, alle prescrizioni di cui al punto 7. Successivamente l'autorità competente che ha concesso l'omologazione originale consulta entro due mesi il costruttore al fine di raggiungere un accordo sul piano e sulla sua attuazione. Qualora l'autorità competente che ha concesso l'omologazione originale constati che non è possibile raggiungere un accordo, si avvia la procedura di cui all'articolo 11, paragrafi 3 e 4, della direttiva 70/156/CEE.

7. PROGRAMMA DI INTERVENTI DI RIPRISTINO

7.1 Il programma di interventi di ripristino, richiesta conformemente al punto 6.1, deve essere inviato all'autorità di omologazione entro un termine massimo di 60 giorni lavorativi a decorrere dalla data della notifica di cui al punto 6.1. L'autorità di omologazione dispone di un periodo di 30 giorni lavorativi per approvare o rifiutare il programma suddetto. Tuttavia, qualora il costruttore possa dimostrare all'autorità di omologazione competente che è necessario più tempo per compiere indagini sulla non conformità onde presentare un programma di interventi di ripristino, viene concessa una proroga.

7.2 Gli interventi di ripristino sono applicati a tutti i motori che potrebbero presentare lo stesso difetto. Occorre valutare se debbano essere modificati i documenti relativi all'omologazione.

7.3 Il costruttore fornisce una copia di tutte le comunicazioni relative al programma di interventi di ripristino, tiene un registro relativo alla campagna di richiamo e presenta regolarmente all'autorità di omologazione relazioni sullo stato di avanzamento del programma.

7.4 Il programma degli interventi è conforme alle prescrizioni di cui ai punti da 7.4.1 a 7.4.11. Il costruttore assegna al programma un numero o un nome unico di identificazione.

7.4.1 Descrizione di ogni tipo di motori incluso nel programma degli interventi di ripristino allegata al programma di ripristino.

7.4.2 Descrizione di modifiche, adattamenti, riparazioni, correzioni, regolazioni o qualsiasi altro cambiamento specifico da effettuare per ripristinare la conformità dei motori, compreso un riassunto dei dati e degli studi tecnici a sostegno della decisione del costruttore di procedere con gli interventi specifici destinati a ripristinare la conformità del veicolo.

7.4.3 Descrizione delle modalità secondo le quali il costruttore informerà i proprietari dei motori o veicoli degli interventi di ripristino.

7.4.4 Descrizione della manutenzione o dell'impiego corretti, se del caso, che il costruttore pone come condizione per godere del diritto alle riparazioni nel contesto del programma di interventi di ripristino, nonché la spiegazione dei motivi di tali condizioni. Possono essere imposte condizioni di manutenzione o di impiego soltanto quando sia dimostrabile che esse sono connesse alla non conformità del veicolo e al programma di interventi.

7.4.5 Descrizione della procedura che i proprietari del motore devono seguire per ottenere il ripristino della conformità, compresa la data a partire dalla quale possono essere praticati gli interventi di ripristino, i tempi previsti dall'officina per la loro esecuzione e il luogo in cui essi possono essere effettuati. La riparazione deve essere eseguita speditamente, entro un termine ragionevole dalla consegna del veicolo.

7.4.6 Copia della comunicazione inviata al proprietario del veicolo.

7.4.7 Breve descrizione del sistema seguito dal costruttore per garantire un approvvigionamento adeguato dei componenti o dei sistemi necessari ad effettuare la riparazione. Deve essere indicata la data in cui sarà disponibile una fornitura adeguata dei componenti o sistemi per iniziare il programma.

7.4.8 Copia di tutte le istruzioni da inviare alle persone che effettuano la riparazione.

7.4.9 Descrizione degli effetti dei proposti interventi di ripristino su emissioni, consumo di carburante, manovrabilità e sicurezza di ciascun tipo di motore che rientra nel programma di interventi di ripristino, corredata da dati, studi tecnici, ecc. a sostegno di tali conclusioni.

7.4.10 Qualsiasi altra informazione, rapporto o dati che l'autorità di omologazione ritiene ragionevolmente necessari per valutare il programma degli interventi.

7.4.11 Qualora il programma includa il richiamo dei veicoli, all'autorità di omologazione deve essere presentata una descrizione delle modalità di registrazione degli interventi. Nel caso in cui si utilizzi un'etichetta, deve essere presentato un esemplare della medesima.

7.5 Può essere chiesto al costruttore di eseguire sui componenti e sui motori che hanno subito una modifica, una riparazione o un cambiamento, prove con modalità ragionevoli e che siano necessarie per dimostrare l'efficacia del cambiamento, della riparazione o della modifica proposti.

7.6 Il costruttore deve costituire un registro relativo a tutti i motori o veicoli richiamati e riparati e con l'indicazione dell'officina che ha eseguito le riparazioni. L'autorità di omologazione deve poter consultare tali registri, su richiesta, per un periodo di cinque anni a decorrere dall'attuazione del programma di interventi.

7.7 La riparazione e/o la modifica o il montaggio di nuovi componenti sono annotati in un certificato rilasciato dal costruttore al proprietario del veicolo.

ALLEGATO IV

SISTEMI DIAGNOSTICI DI BORDO (OBD)

INTRODUZIONE

Il presente allegato descrive le prescrizioni specifiche relative ai sistemi diagnostici di bordo (OBD) per il controllo delle emissioni dei veicoli a motore.

DEFINIZIONI

Ai fini del presente allegato, oltre alle definizioni di cui all'allegato I, punto 2 della direttiva 2005/55/CE, si applicano le seguenti definizioni:

«ciclo di riscaldamento»: il funzionamento del motore per un periodo sufficiente a far aumentare la temperatura del fluido refrigerante di almeno 22 K dopo l'accensione del motore e a fargli raggiungere una temperatura minima di almeno 343 K (70 °C);

«accesso»: la disponibilità di tutti i dati OBD relativi alle emissioni, compresi i codici di guasto, necessari per l'ispezione, la diagnosi, la manutenzione o la riparazione di componenti del veicolo che interessano le emissioni attraverso l'interfaccia seriale del connettore diagnostico standard;

«anomalia»: in relazione ai sistemi OBD dei motori, fino a due componenti o sistemi separati, monitorati che presentano caratteristiche operative temporanee o permanenti che impediscono il monitoraggio OBD efficiente di tali componenti o sistemi o non soddisfano tutte le altre prescrizioni OBD. Motori o veicoli con tali anomalie possono essere omologati, registrati e venduti a norma del punto 4.3 del presente allegato;

«componente/sistema deteriorato», un motore o componente/sistema di post-trattamento degli scarichi che è stato deteriorato intenzionalmente in modo controllato da costruttore al fine di condurre una prova di omologazione sul sistema OBD;

«ciclo di prova OBD»: un ciclo di guida che è una versione del ciclo di prova ESC con lo stesso ordine di esecuzione delle 13 modalità di cui all'appendice 1, punto 2.7.1 dell'allegato III della direttiva 2005/55/CE, ma in cui la durata di ogni modalità è ridotta a 60 secondi;

«sequenza operativa»: la sequenza utilizzata per determinare le condizioni per lo spegnimento della spia di malfunzionamento (MI). Essa consiste in un avvio del motore, un periodo di funzionamento, uno spegnimento del motore e il tempo fino al prossimo avvio, quando il sistema OBD funziona e può individuare un eventuale malfunzionamento;

«ciclo di precondizionamento»: l'esecuzione di almeno tre cicli di prova OBD consecutivi o di cicli di prova delle emissioni al fine di stabilizzare il funzionamento del motore, il sistema di controllo delle emissioni e la disponibilità del sistema di monitoraggio OBD;

«informazioni di riparazione»: tutte le informazioni necessarie per la diagnosi, il servizio, l'ispezione, il controllo periodico o la riparazione del motore e che i costruttori forniscono ai concessionari/meccanici autorizzati. All'occorrenza, tali informazioni includono manuali di servizio, manuali tecnici, informazioni diagnostiche (ad es. valori teorici minimi e massimi per le misurazioni), schemi di cablaggio, numero di identificazione della calibratura del software applicabile ad un tipo di motore, informazioni che consentono l'aggiornamento del software dei sistemi elettronici conformemente alle specifiche del costruttore del veicolo, istruzioni per casi individuali e speciali, informazioni relative ad attrezzi e apparecchiature, informazione sui registri di dati e dati bidirezionali di monitoraggio e prova. Il costruttore non è obbligato a fornire informazioni che sono coperte da diritti di proprietà intellettuale o che costituiscono il know-how specifico dei costruttori e/o dei fornitori OEM; in tal caso le informazioni tecnicamente necessarie non possono essere negate in maniera abusiva;

«normalizzati»: tutti i dati OBD relativi alle emissioni (vale a dire flusso di dati nel caso in cui sia utilizzato uno strumento a scansione), compresi tutti i codici di guasto utilizzati, ottenuti solo conformemente alle norme industriali, che grazie alla formattazione chiara e della definizione precisa delle alternative permesse, prevedono un massimo livello di armonizzazione nell'industria automobilistica e il cui utilizzo è espressamente consentito dalla presente direttiva;

«illimitato» significa:

— un accesso che non presupponga un codice d'accesso ottenibile solo dal costruttore o uno strumento analogo,

oppure

— un accesso che consenta la valutazione dei dati ottenuti senza la necessità di informazioni di decodifica uniche, a meno che l'informazione stessa non sia sottoposta a normazione.

3. PRESCRIZIONI E PROVE

3.1. **Prescrizioni generali**

3.1.1. I sistemi OBD devono essere progettati, costruiti e montati sul veicolo in modo tale da consentire l'identificazione di vari tipi di malfunzionamento per l'intera vita del veicolo. Nel conseguimento di tale obiettivo, l'autorità di omologazione accetta che i motori che sono stati utilizzati oltre al periodo di durabilità appropriato di cui all'articolo 3 della presente direttiva, possono presentare un deterioramento delle prestazioni del sistema OBD tali da consentire il superamento dei valori limite di cui all'articolo 4, paragrafo 3 della presente direttiva prima che il sistema OBD segnali al conducente del veicolo la presenza di un guasto.

3.1.2. A ciascun avviamento del motore deve iniziare una sequenza di verifiche diagnostiche che deve essere completata almeno una volta, purché le condizioni di prova prescritte siano soddisfatte. Le condizioni di prova devono essere selezionate in modo che si presentino tutte durante le condizioni di guida di cui alla prova definita all'appendice 1, punto 2 del presente allegato.

3.1.2.1. I costruttori non sono obbligati ad attivare un componente/sistema esclusivamente ai fini del monitoraggio OBD in condizioni operative del veicolo in cui non sarebbe normalmente attivo (ad es., attivazione del riscaldamento del serbatoio di reagente di un sistema deNO_x o di un filtro combinato deNO_x -antiparticolato se un tale sistema non sarebbe normalmente attivo).

3.1.3. Il sistema OBD può interessare dispositivi che misurano, rivelano o rispondono a variabili operative (ad es., velocità del veicolo, regime del motore, marcia innestata, temperatura, pressione di aspirazione o qualsiasi altro parametro) al fine di individuare malfunzionamenti e minimizzare il rischio di indicare malfunzionamenti falsi. Tali dispositivi non sono dispostivi di manipolazione.

3.1.4. L'accesso al sistema OBD necessario per l'ispezione, la diagnosi, la manutenzione o la riparazione del motore deve essere illimitato e normalizzato. Tutti i codici di guasto relativi alle emissioni devono essere conformi al punto 6.8.5 del presente allegato.

3.2. **Prescrizioni per la fase OBD I**

3.2.1. In base alle date di cui all'articolo 4, paragrafo 1 della presente direttiva, il sistema OBD di tutti i motori diesel e dei veicoli dotati di motore diesel deve indicare il guasto di un componente o sistema che risulta nell'aumento delle emissioni oltre i valori limite OBD di cui alla tabella dell'articolo 4, paragrafo 3 della presente direttiva.

3.2.2. Conformemente alle prescrizioni della fase I, il sistema OBD deve controllare quanto segue:

3.2.2.1. rimozione completa del catalizzatore, se montato in un'unità separata, che può essere o no parte di un sistema deNO_x o di un filtro antiparticolato;

3.2.2.2. riduzione di efficienza del sistema deNO_x, se in dotazione, in relazione alle sole emissioni di NO_x;

3.2.2.3. riduzione di efficienza del filtro antiparticolato, se in dotazione, in relazione alle sole emissioni di particolato;

3.2.2.4. riduzione di efficienza del sistema di combinato deNO_x - filtro antiparticolato, se in dotazione, in relazione alle emissioni di NO_x e particolato.

3.2.3. *Guasto funzionale importante*

3.2.3.1. In alternativa al monitoraggio in base ai valori limite OBD appropriati di cui ai punti da 3.2.2.1 a 3.2.2.4, conformemente all'articolo 4, paragrafo 1 della presente direttiva i sistemi OBD di motori diesel possono indicare l'eventuale guasto funzionale importante dei componenti seguenti:

- catalizzatore, montato come unità separata, che può essere o no parte di un sistema deNO_x o di un filtro antiparticolato;
- sistema deNO_x, se in dotazione;
- filtro antiparticolato, se in dotazione;
- sistema combinato deNO_x -filtro antiparticolato.

3.2.3.2. Nel caso di un motore dotato di un sistema $deNO_x$, esempi di monitoraggio per guasti funzionali importanti riguardano la rimozione completa del sistema o la sostituzione del sistema mediante un sistema contraffatto (entrambi costituiscono un guasto funzionale importante), mancanza del reagente necessario per il sistema $deNO_x$, guasto di qualsiasi componente elettrico SCR, guasto elettrico di un componente (ad es., sensori e attuatori, unità di controllo del dosaggio) di un sistema $deNO_x$ inclusi, se del caso, il sistema di riscaldamento del reagente, guasto del sistema di dosaggio del reagente (ad es., mancanza d'aria, otturazione del boccaglio, guasto della pompa di dosaggio).

3.2.3.3. Nel caso di un motore dotato di un filtro antiparticolato, esempi di monitoraggio per guasti funzionali importanti riguardano la fusione del substrato della trappola o una trappola otturata che risulta in una pressione differenziale non compresa nell'intervallo dichiarato dal costruttore, qualsiasi guasto elettrico di un componente (ad es., sensori e attuatori, unità di controllo del dosaggio) di un filtro antiparticolato, qualsiasi guasto, se del caso, del sistema di dosaggio del reagente (ad es., otturazione del boccaglio, guasto della pompa di dosaggio).

3.2.4. I costruttori possono dimostrare all'autorità di omologazione che alcuni componenti o sistemi non devono essere monitorati se, nell'evento di un guasto totale o della loro rimozione, le emissioni non superano i valori limite applicabili per la fase OBD I di cui alla tabella all'articolo 4, paragrafo 3 della presente direttiva, quando misurati nei cicli di cui all'appendice 1, punto 1.1 del presente allegato. Tale disposizione non è applicabile a dispositivi di ricircolo del gas di scarico (EGR), sistemi $deNO_x$, filtri antiparticolato o sistemi combinati $deNO_x$ -filtro antiparticolato né a componenti o sistemi che monitorati per guasti funzionali importanti.

3.3. **Prescrizioni per la fase OBD II**

3.3.1. In base alle date di cui all'articolo 4, paragrafo 2 della presente direttiva, il sistema OBD di tutti i motori diesel o a gas e dei veicoli dotati di motore diesel o a gas deve indicare il guasto di un componente o sistema che risulta nell'aumento delle emissioni oltre i valori limite OBD di cui alla tabella dell'articolo 4, paragrafo 3 della presente direttiva.

Il sistema OBD deve tenere conto dell'interfaccia di comunicazione (hardware e messaggi) tra le unità elettronica di controllo del motore (EECU) e qualsiasi altra cinematica o unità di controllo del veicolo qualora le informazioni scambiate abbiano un'influenza sul corretto funzionamento del sistema di controllo delle emissioni. Il sistema OBD deve diagnosticare l'integrità del collegamento tra l'EECU e il mezzo che fornisce la connessione con questi altri componenti del veicolo (ad es., il canale di comunicazione).

3.3.2. Conformemente alle prescrizioni della fase II, il sistema OBD deve controllare quanto segue:

3.3.2.1. riduzione dell'efficienza catalizzatore, se montato in un'unità separata, che può essere o no parte di un sistema $deNO_x$ o di un filtro antiparticolato;

3.3.2.2. riduzione di efficienza del sistema $deNO_x$, se in dotazione, in relazione alle sole emissioni di NO_x;

3.3.2.3. riduzione di efficienza del filtro antiparticolato, se in dotazione, in relazione alle sole emissioni di particolato;

3.3.2.4. riduzione di efficienza del sistema di combinato $deNO_x$ - filtro antiparticolato, se in dotazione, in relazione alle emissioni di NO_x e particolato;

3.3.2.5. interfaccia tra l'unità elettronica di controllo del motore (EECU) e qualsiasi altra cinematica o sistema elettrico o elettronico del veicolo (ad es., l'unità di controllo della trasmissione (TECU)) per il disinnesto elettrico.

3.3.3. I costruttori possono dimostrare all'autorità di omologazione che alcuni componenti o sistemi non devono essere monitorati se, nell'evento di un guasto totale o della loro rimozione, le emissioni non superano i valori limite applicabili per la fase OBD II di cui alla tabella all'articolo 4, paragrafo 3 della presente direttiva, quando misurati nei cicli di cui all'appendice 1, punto 1.1 del presente allegato. Tale disposizione non è applicabile a dispositivi di ricircolo del gas di scarico, sistemi $deNo_x$, filtri antiparticolato o sistemi combinati $deNO_x$ -filtro antiparticolato.

3.4. **Prescrizioni per le fasi I e II**

3.4.1. Per conformarsi alle prescrizioni delle fasi I e II il sistema OBD deve controllare quanto segue:

3.4.1.1. sistema elettronico di iniezione del carburante, attuatori che regolano la quantità di carburante e la fasatura per la continuità del circuito (circuito aperto o corto circuito) e la perdita totale di funzionalità;

3.4.1.2. tutti gli altri componenti o sistemi del motore o del sistema di post-trattamento degli scarichi connessi alle emissioni che sono collegati ad un computer, il cui guasto risulterebbe in emissioni di scappamento superiori ai valori limite OBD di cui alla tabella dell'articolo 4, paragrafo 3 della presente direttiva. Come minimo gli esempi includono il sistema di ricircolo del gas di scarico (EGR), sistemi o componenti per il monitoraggio e il controllo del flusso massico d'aria, del flusso volumetrico (e temperatura) dell'aria, della pressione di sovralimentazione e della pressione nel collettore di aspirazione (e i relativi sensori che permettono l'esecuzione di tali funzioni), sensori e attuatori di un sistema $deNO_x$, sensori e attuatori di un filtro antiparticolato attivo azionato elettronicamente;

3.4.1.3. in assenza di altri sistemi di monitoraggio, eventuali interruzioni elettriche di qualsiasi altro componente o sistema del motore o del sistema di post-trattamento degli scarichi connesso alle emissioni collegati ad un'unità di controllo elettronica.

3.4.1.4. Nel caso di motori dotati di un sistema di post-trattamento che utilizza un reagente consumabile, il sistema OBD deve controllare:

— l'eventuale esaurimento di ogni reagente prescritto

— la conformità della qualità del reagente prescritto alle specifiche del costruttore di cui all'allegato II della direttiva 2005/55/CE

— l'attività di consumo e di dosaggio del reagente

conformemente al punto 6.5.4 dell'allegato I della direttiva 2005/55/CE.

3.5. **Funzionamento del sistema OBD e disattivazione temporanea di alcune capacità di monitoraggio dell'OBD**

3.5.1. Il sistema OBD deve essere progettato, costruito e montato sul veicolo in modo tale da essere conforme alle prescrizioni del presente allegato nelle normali condizioni di utilizzo di cui all'allegato I, punto 6.1.5.4 della direttiva 2005/55/CE.

In condizioni di utilizzo diverse da quelle normali il sistema di controllo delle emissioni può presentare un livello di degrado delle prestazioni del sistema OBD tale che i valori limite di cui alla tabella dell'articolo 4, paragrafo siano superati prima che il sistema OBD segnali un guasto al conducente del veicolo.

Il sistema OBD non deve essere disattivato se non sono soddisfatte almeno una delle condizioni seguenti:

3.5.1.1. I sistemi di monitoraggio OBD interessati possono essere disattivati se la capacità di controllo è influenzata da un basso livello di carburante. Per questo motivo la disattivazione è permessa se il livello di carburante nel serbatoio scende al di sotto del 20 % della capacità nominale del serbatoio.

3.5.1.2. I sistemi OBD interessati possono essere temporaneamente disattivati durante il funzionamento di una strategia ausiliaria di controllo delle emissioni di cui al punto 6.1.5.1 dell'allegato I della direttiva 2005/55/CE.

3.5.1.3. I sistemi OBD interessati possono essere temporaneamente disattivati se sono attivate strategia di sicurezza operativa o di efficienza ridotta (limp-home).

3.5.1.4. Nel caso di veicoli che prevedono un alloggiamento per la presa di potenza, è consentita la disattivazione dei relativi sistemi OBD purché ciò avvenga esclusivamente quando la presa di potenza è in funzione e il veicolo non viene guidato.

3.5.1.5. I sistemi OBD interessati possono essere disattivati temporaneamente durante la rigenerazione periodica di un sistema di controllo delle emissioni a valle del motore (vale a dire filtro antiparticolato, sistema $deNO_x$ o sistema combinato $deNO_x$ -filtro antiparticolato).

3.5.1.6. I sistemi OBD interessati possono essere disattivati temporaneamente in condizioni diverse da quelle definite al punto 6.1.5.4 dell'allegato I della direttiva 2005/55/CE, se la disattivazione può essere giustificata da una limitazione della capacità di monitoraggio del sistema OBD (modeling incluso).

3.5.2. Al sistema OBD non è richiesto di valutare i componenti in caso di malfunzionamento, se la valutazione comporta un rischio per la sicurezza o può provocare un guasto del componente stesso.

3.6. **Attivazione della spia di malfunzionamento (MI)**

3.6.1. Il sistema OBD deve comprendere una spia di malfunzionamento (MI) facilmente percepibile dal conducente del veicolo. Ad eccezione del caso di cui al punto 3.6.2 del presente allegato, la spia di malfunzionamento (simbolo o lampada) non deve essere utilizzata per scopi diversi dal malfunzionamento connesso alle emissioni, tranne che per indicare programmi di avvio di urgenza o di limp-home al conducente. È possibile assegnare la massima priorità ai messaggi relativi alla sicurezza. La spia di malfunzionamento deve essere visibile in tutte le condizioni di luce ragionevoli. Se attiva, si deve visualizzare un simbolo conforma alla norma ISO 2575 [1] (lampada spia sul cruscotto o simbolo su un display del cruscotto). Un veicolo non deve essere munito di più di una MI generale per i problemi di emissioni. È ammessa la presenza di altre spie luminose con funzioni specifiche diverse (ad es. per il sistema di frenatura, le cinture di sicurezza, la pressione dell'olio, il bisogno di manutenzione o l'indicazione dell'assenza del reagente necessario al funzionamento del sistema $deNo_x$). Per l'indicatore della spia di malfunzionamento (MI) non è consentito l'uso del colore rosso.

[1] Simboli numero F01 o F22.

3.6.2. La spia di malfunzionamento (MI) può essere utilizzata per indicare al conducente che è necessaria una manutenzione urgente. Tale indicazione può essere accompagnata da un messaggio appropriato su un display del cruscotto indicante l'urgenza della manutenzione.

3.6.3. Nel caso di sistemi che richiedono in media più di un ciclo di condizionamento per l'attivazione della spia di malfunzionamento (MI), il costruttore deve presentare dati e/o una valutazione tecnica che dimostrino in modo adeguato che il sistema di monitoraggio è ugualmente efficace e tempestivo nel rilevare il deterioramento di un elemento. Non sono ammesse strategie che richiedono in media più di dieci cicli OBD o di prova di emissione per attivare la spia di malfunzionamento.

3.6.4. La spia di malfunzionamento (MI) deve inoltre entrare in funzione ogni volta che il comando del motore entra in una modalità di funzionamento standard di emissione . La spia di malfunzionamento deve entrare in funzione anche se il sistema OBD non è in grado di soddisfare le prescrizioni di base di monitoraggio di cui alla presente direttiva.

3.6.5. Se viene fatto riferimento al punto presente, la spia di malfunzionamento (MI) deve essere attiva e anche una modalità distinta di avviso, vale a dire spia lampeggiante o attivazione di un simbolo conformemente alla norma ISO 2575 (¹) oltre all'attivazione della spia di malfunzionamento.

3.6.6. La spia di malfunzionamento (MI) deve attivarsi quando l'accensione del veicolo è attivata (chiave in posizione di contatto) prima dell'avviamento del motore o della rotazione e deve disattivarsi dopo l'avviamento del motore se non è stato accertato alcun malfunzionamento.

3.7. Memorizzazione del codice di guasto

Il sistema OBD deve registrare i codici di guasto che indicano lo stato del sistema di controllo delle emissioni. Un codice di guasto va registrato per qualsiasi malfunzionamento individuato e verificato che causa l'attivazione della spia di malfunzionamento (MI) e deve identificare il sistema o il componente guasto nel modo più preciso possibile. Deve essere registrato un codice separato indicante lo stato di attivazione della spia di malfunzionamento (MI) previsto (ad es. MI acceso «ON», MI spento «OFF»).

Si devono usare codici differenti per individuare i sistemi di controllo delle emissioni che funzionano correttamente e quelli che richiedono un ulteriore utilizzo del motore per poter essere valutati completamente. Se la spia di malfunzionamento (MI) è attivata a causa di un malfunzionamento o in presenza di modalità standard di emissione permanenti, deve essere registrato un codice di guasto che individua la zona probabile di malfunzionamento. Un codice di guasto va registrato anche nei casi di cui ai punti 3.4.1.1 e 3.4.1.3 del presente allegato.

3.7.1. Se il monitoraggio è stato disattivato per 10 cicli di guida a causa del funzionamento continuato del veicolo in condizioni conformi a quelle indicate al punto 3.5.1.2 del presente allegato, il sistema di monitoraggio può essere impostato su «pronto» anche senza il completamento del monitoraggio.

3.7.2. Le ore di funzionamento del motore con la spia di malfunzionamento (MI) attivata devono essere disponibile su richiesta in qualsiasi momento attraverso la porta seriale del connettore standard, conformemente alle disposizioni di cui al punto 6.8 del presente allegato.

3.8. Disattivazione della spia MI

3.8.1. La spia di malfunzionamento (MI) può essere disattivata dopo tre sequenze operative consecutive o dopo 24 ore di funzionamento del motore nel corso delle quali il sistema di monitoraggio che attiva la spia di malfunzionamento (MI) non individua più il malfunzionamento e se non è stato individuato alcun altro tipo di malfunzionamento che possa far entrare in funzione la spia di malfunzionamento.

3.8.2. Nel caso dell'attivazione della spia di malfunzionamento (MI) a causa della mancanza di reagente per il sistema deNO_x o per il sistema combinato di post-trattamento degli scarichi deNO_x -filtro antiparticolato oppure dell'impiego di un reagente non conforme alle specifiche del costruttore, la spia di malfunzionamento può essere commutata al precedente stato di attivazione dopo il rifornimento o la sostituzione del reagente con uno conforme alle specifiche.

3.8.3. Nel caso di attivazione della spia di malfunzionamento (MI) a causa del cattivo funzionamento del sistema motore per quanto riguarda le misure di controllo del NO_x, o un'impropria consumazione o attività di dosaggio del reagente, la spia di malfunzionamento deve essere commutata al precedente stato di attivazione se non sono più applicabili le condizioni di cui ai punti 6.5.3, 6.5.4 e 6.5.7 dell'allegato I della direttiva 2005/55/CE.;

3.9. Cancellazione di un codice di guasto

3.9.1 Il sistema OBD può cancellare un codice di guasto, le ore di funzionamento del motore e le informazioni freeze-frame (fermo immagine) se lo stesso guasto non si registra nuovamente per almeno 40 cicli di riscaldamento del motore o 100 ore di funzionamento del motore, a seconda di quale si verifica per prima, ad eccezione dei casi di cui al punto 3.9.2.

3.9.2. A decorrere dal 9 novembre 2006 per le nuove omologazioni e dal 1° ottobre 2007 per tutte le immatricolazioni, nel caso di generazione di un codice di guasto non cancellabile di cui ai punti 6.5.3 o 6.5.4 dell'allegato I della direttiva 2005/55/CE, il sistema OBD deve mantenere in memoria il codice di guasto e le ore di funzionamento del motore durante l'attivazione della spia di malfunzionamento (MI) per almeno 400 giorni o 9 600 ore di funzionamento del motore.

Il codice di guasto e le corrispondenti ore di funzionamento del motore durante l'attivazione della spia MI non vanno cancellati mediante l'utilizzo di strumenti diagnostici esterni o altri, conformemente al punto 6.8.3 del presente allegato.

(¹) Simbolo numero F24.

4. PRESCRIZIONI RELATIVE ALL'OMOLOGAZIONE DEI SISTEMI OBD

4.1. Ai fini dell'omologazione il sistema OBD va provato conformemente alle procedure di cui all'appendice 1 del presente allegato.

Un motore rappresentativo della famiglia di motori (cfr. punto 8 dell'allegato I della direttiva 2005/55/CE) è utilizzato per le prove dimostrative del sistema OBD oppure, in alternativa, il verbale di prova del sistema OBD capostipite della famiglia di motori OBD è presentato all'autorità di omologazione.

4.1.1. Nel caso della fase OBD I di cui al punto 3.2 il sistema OBD deve:

4.1.1.1. indicare il guasto di un componente o di un sistema relativo alle emissioni, qualora detto guasto provochi un aumento delle emissioni superiore ai valori limite di cui alla tabella dell'articolo 4, paragrafo 3 della presente direttiva; oppure

4.1.1.2. se del caso, indicare qualsiasi guasto funzionale importante del sistema di post-trattamento degli scarichi.

4.1.2. Nel caso della fase OBD II di cui al punto 3.3, il sistema OBD deve indicare il guasto di un componente o di un sistema relativo alle emissioni, qualora detto guasto provochi un aumento delle emissioni superiore ai valori limite di cui alla tabella dell'articolo 4, paragrafo 3 della presente direttiva.

4.1.3. In entrambi i casi (OBD I e II) il sistema OBD deve indicare l'assenza di qualsiasi reagente prescritto per il funzionamento del sistema di post-trattamento degli scarichi.

4.2. **Prescrizioni relative all'installazione**

4.2.1. L'installazione sul veicolo di un motore dotato di un sistema OBD deve essere conforme alle seguenti disposizioni del presente allegato in relazione ai componenti del veicolo:

— le disposizioni di cui ai punti 3.6.1, 3.6.2 e 3.6.5 relative alla spia di malfunzionamento (MI) e all'occorrenza ulteriori modi di avviso;

— se del caso, le disposizioni del punto 6.8.3.1 relative all'impiego di un sistema diagnostico di bordo;

— le disposizioni di cui al punto 6.8.6 relative all'interfaccia di collegamento.

4.3. **Omologazione di un sistema OBD che presenta anomalie**

4.3.1. Il costruttore può chiedere all'autorità che un sistema OBD sia ammesso all'omologazione anche se il sistema presenta una o più anomalie che non consentono di soddisfare appieno le prescrizioni specifiche del presente allegato.

4.3.2. Nel valutare tale richiesta l'autorità determina se la conformità alle prescrizioni del presente allegato sia infattibile o irragionevole.

L'autorità prende in considerazione i dati del costruttore che descrivono in dettaglio, tra l'altro, fattori quali fattibilità tecnica, termini e cicli di produzione, inclusi l'introduzione o il graduale abbandono di progetti di motori e gli aggiornamenti dei computer, la misura in cui il sistema OBD risultante sarà in grado di conformarsi alle prescrizioni della presente direttiva e se il costruttore ha dimostrato un livello accettabile di impegno per conformarsi alle prescrizioni della presente direttiva.

4.3.3. L'autorità non accetta la richiesta di ammettere anomalie che includano la completa assenza della prescritta attività di monitoraggio.

4.3.4. L'autorità non accetta la richiesta di ammettere anomalie qualora non siano rispettati i valori limite OBD di cui alla tabella dell'articolo 4, paragrafo 3 della presente direttiva.

4.3.5. Nel determinare i guasti vengono identificati prima le anomalie relative alla fase OBD I in applicazione dei punti 3.2.2.1, 3.2.2.2, 3.2.2.3, 3.2.2.4 e 3.4.1.1 e alla fase OBD II in applicazione dei punti 3.2.2.1, 3.2.2.2, 3.2.2.3, 3.2.2.4 e 3.4.1.1 del presente allegato.

4.3.6. Anteriormente o al momento dell'omologazione non è ammessa alcuna anomalia in relazione alle prescrizioni dei punti 3.2.3 e 6, ad eccezione del punto 6.8.5 del presente allegato.

4.3.7. *Durata dell'anomalia*

4.3.7.1. Un'anomalia può protrarsi per due anni dopo l'omologazione del tipo di motore o veicolo in relazione al tipo di motore, a meno che non possa essere adeguatamente dimostrato che, per correggere tale anomalia, sono necessari modifiche sostanziali del motore e un ulteriore lasso di tempo superiore a due anni per l'adeguamento. In questo caso un'anomalia può protrarsi per un periodo non superiore a tre anni.

4.3.7.2. Il costruttore può richiedere che l'autorità che rilasciato l'omologazione ammetta un'anomalia con effetto retroattivo, se tale anomalia si è manifestata dopo che è stata rilasciata l'omologazione originaria. In questo caso l'anomalia può protrarsi per due anni dopo la notifica dell'autorità di omologazione, a meno che non possa essere adeguatamente dimostrato che, per correggere tale anomalia, sono necessari modifiche sostanziali del motore e un ulteriore lasso di tempo superiore a due anni per l'adeguamento. In questo caso un'anomalia può protrarsi per un periodo non superiore a tre anni.

4.3.7.3. L'autorità deve notificare la sua decisione di ammettere un'anomalia a tutte le autorità degli altri Stati membri, conformemente alle prescrizioni di cui all'articolo 4 della direttiva 70/156/CEE.

5. ACCESSO AI DATI RELATIVI AL SISTEMA OBD

5.1. **Pezzi di ricambio, strumenti diagnostici e apparecchiature di prova**

5.1.1. Le domande di omologazione o di modifica di un'omologazione presentate a norma dell'articolo 3 o 5 della direttiva 70/156/CEE devono essere corredate dei dati riguardanti il sistema OBD. Tali dati permettono ai fabbricanti di componenti di ricambio o di adeguamento di assicurarne la compatibilità con i sistemi OBD ed evitare malfunzionamenti. Tali dati permettono inoltre ai fabbricanti di strumenti diagnostici e di apparecchiature di prova di fabbricare strumenti e apparecchiature che forniscano una diagnosi efficace e precisa dei sistemi di controllo delle emissioni.

5.1.2. L'autorità di omologazione mette a disposizione, senza discriminazioni, di ogni fabbricante di componenti, strumenti diagnostici o apparecchiature di prova che ne faccia richiesta l'appendice 2 del certificato di omologazione CE, contenente tutte le informazioni utili riguardanti il sistema OBD.

5.1.2.1. Queste informazioni possono essere richieste soltanto per pezzi di ricambio o di manutenzione che sono oggetto di un'omologazione CE o per componenti di sistemi che sono oggetto di un'omologazione CE.

5.1.2.2. La domanda di informazione deve indicare la specifica esatta del tipo o modello di motore di una famiglia di motori per cui sono richieste informazioni. Deve confermare che le domande sono necessarie per lo sviluppo di pezzi di ricambio o componenti di modifica, strumenti diagnostici o apparecchiature di prova.

5.2. **Informazioni relative alle riparazioni**

5.2.1. Al più tardi tre mesi dopo che il costruttore ha fornito a concessionari od officine di riparazione autorizzati all'interno della Comunità le informazioni sulla riparazione, egli mette a disposizione tali informazioni (nonché le successive modifiche e integrazioni) dietro compenso adeguato e non discriminatorio.

5.2.2. Il costruttore è tenuto altresì a rendere accessibili, eventualmente a titolo oneroso, le informazioni tecniche necessarie, a meno che tali informazioni siano oggetto di un diritto di proprietà intellettuale o costituiscano un know-how segreto, sostanziale, opportunamente identificato: in tale caso le informazioni tecniche necessarie non devono essere negate in maniera abusiva.

Hanno diritto a ottenere tali informazioni tutte le persone che operano nel servizio commerciale o di assistenza, nel servizio di assistenza sulla strada, nei servizi di ispezione o prova dei veicoli o nella produzione e vendita di pezzi di ricambio o componenti per l'aggiornamento (retrofit), di strumenti diagnostici e apparecchiature di prova.

5.2.3. Qualora tale disposizione non venga osservata, l'autorità di omologazione adotta le opportune misure, in conformità della procedura prescritta per l'omologazione e il controllo, per assicurare la disponibilità delle informazioni relative alle riparazioni.

6. SEGNALI DIAGNOSTICI

6.1. Dopo aver individuato il primo malfunzionamento di un componente o di un sistema, le condizioni del motore presenti al momento devono essere memorizzate nel computer come informazione freeze-frame (fermo immagine). Le condizioni del motore memorizzate includono, ma non sono limitate a, valore calcolato di carico, regime del motore, temperatura del refrigerante, pressione del collettore di aspirazione (se disponibile) e il codice di guasto all'origine della memorizzazione dei dati. Il costruttore deve selezionare, per la memorizzazione freeze-frame, la serie di condizioni più adatta a facilitare una riparazione efficace.

6.2. È prescritta una sola trama di dati. Il costruttore può decidere di inserire altre trame di dati, purché sia possibile leggere almeno la trama di dati prescritta utilizzando uno scanner generico conforme alle prescrizioni di cui ai punti 6.8.3 e 6.8.4. Se il codice di guasto che ha determinato la memorizzazione delle condizioni è cancellato conformemente al punto 3.9 del presente allegato, possono essere cancellate anche le condizioni memorizzate relative al motore.

6.3. Oltre alle informazioni freeze-frame prescritte, i seguenti segnali, se disponibili, devono essere messi a disposizione, su richiesta, mediante la porta seriale del connettore standard per la trasmissione dati, purché l'informazione sia disponibile al computer di bordo o possa essere ottenuta utilizzando le informazioni di cui lo stesso computer dispone: codici diagnostici di guasto, temperatura del refrigerante del motore, fasatura dell'iniezione, temperatura dell'aria di aspirazione, pressione nel collettore di aspirazione, portata d'aria, regime del motore, valore di uscita del sensore di posizione del pedale, valore calcolato di carico, velocità del veicolo e pressione del carburante.

I segnali devono essere forniti in unità standard conformemente alle specifiche di cui al punto 6.8. I segnali effettivi devono essere chiaramente distinti dai segnali dei valori per difetto o dai segnali di efficienza ridotta («limp home»).

6.4. Per tutti i sistemi di controllo delle emissioni per cui sono eseguite prove di valutazione specifiche a bordo devono essere registrate nella memoria del computer codici indicanti lo stato o la disponibilità in modo da identificare correttamente i sistemi di controllo delle emissioni che funzionano e quelli che richiedono un ulteriore funzionamento del veicolo per poter effettuare di una valutazione diagnostica adeguata. Non è necessario memorizzare un codice di disponibilità per i monitor che possono essere considerati a funzionamento continuo. I codici di disponibilità non vanno mai impostati sullo stato «non disponibile» con l'accensione attivata o disattivata («key-on» o «key-off»). Se i codici di disponibilità sono impostati intenzionalmente sullo stato «non disponibile» mediante le procedure di servizio, tale impostazione va applicata a tutti i codici.

6.5. Le prescrizioni OBD in base alle quali il veicolo è omologato (fase I o II OBD) e i principali sistemi di controllo delle emissioni monitorati dal sistema OBD, a norma delle disposizioni del punto 6.8.4, devono essere disponibili attraverso la porta seriale del connettore standard per la comunicazione dei dati, in conformità delle specifiche di cui al punto 6.8.

6.6. Il numero di identificazione della calibratura del software dichiarato negli allegati II e VI della direttiva 2005/55/CE deve essere disponibile tramite la porta seriale del connettore diagnostico standard. Il numero di identificazione della calibratura del software deve essere fornito in formato standard.

6.7. Il numero di identificazione del veicolo (VIN) deve essere disponibile tramite la porta seriale del connettore diagnostico standard. Il numero VIN deve essere fornito in formato standard.

6.8. Il sistema diagnostico di controllo delle emissioni deve consentire un accesso normalizzato e illimitato ed essere conforme alle norme ISO 15765 o SAE J1939, come indicato nei punti seguenti [1].

6.8.1. L'impiego della norma ISO 15765 o SAE J1939 deve essere costante per tutti i punti da 6.8.2 a 6.8.5.

6.8.2. Il collegamento di comunicazione tra strumenti di bordo e quelli esterni deve essere conforme alla norma ISO 15765-4 o a clausole simili all'interno delle serie di norme SAE J1939.

6.8.3. L'apparecchiatura di prova e gli strumenti diagnostici necessari per comunicare con i sistemi OBD devono essere conformi (o avere prestazioni superiori) alle specifiche di cui alla norma ISO 15031-4 o SAE J1939-73, punto 5.2.2.1.

6.8.3.1. L'utilizzo di apparecchiature diagnostiche di bordo come un display montato sul cruscotto che consente l'accesso alle informazioni OBD è consentito ma costituisce un dispositivo supplementare oltre all'accesso alle informazioni OBD tramite il connettore diagnostico standard.

6.8.4. I dati diagnostici di base di cui al punto presente e le informazioni per il controllo bidirezionale devono essere forniti utilizzando il formato e le unità descritti nella norma ISO 15031-5 o SAE J1939-73, punto 5.2.2.1 e devono essere accessibili utilizzando uno strumento diagnostico conforme alle prescrizioni di cui alla norma ISO 15031-5 o SAE J1939-73, punto 5.2.2.1.

Il costruttore comunica ad un organismo nazionale di normazione i dati diagnostici relativi alle emissioni, ad es. PID, ID del monitor OBD, ID di prova non specificati nella norma ISO DIS 15031-5, ma pertinenti alla presente direttiva.

6.8.5. Quando viene registrato un codice di guasto, il costruttore deve individuare il guasto servendosi del codice di guasto più appropriato, conformemente a quelli indicati al punto 6.3 della norma ISO 15031-6 (SAE J 2012 del luglio 1996) relativa ai codici diagnostici di guasto del sistema concernenti le emissioni. Se l'identificazione non è possibile, il costruttore può utilizzare i codici diagnostici di guasto di cui ai punti 5.3 e 5.6 della norma ISO 15031-6. I codici di guasto devono essere interamente accessibili utilizzando uno strumento diagnostico standardizzato conformemente alle prescrizioni di cui al punto 6.8.3 del presente allegato.

Il costruttore comunica ad un organismo nazionale di normazione i dati diagnostici relativi alle emissioni, ad es. PID, ID del monitor OBD, ID di prova non specificati nella norma ISO DIS 15031-5, ma pertinenti alla presente direttiva.

In alternativa, il costruttore può identificare il guasto utilizzando il codice di guasto più appropriato conformemente a quelli indicati nella norma SAE J2012 o SAE J1939-73.

---

(1) L'utilizzo della futura norma ISO di protocollo unico sviluppata nel quadro dell'UN/ECE per la regolamentazione tecnica a livello globale dei sistemi OBD per veicoli e motori pesanti sarà presa in considerazione dalla Commissione in una proposta di sostituzione dell'impiego delle serie di norme SAE J1939 e ISO 15765 per soddisfare le prescrizioni di cui al punto 6 non appena la norma ISO del protocollo unico ha raggiunto la fase DIS.

6.8.6. L'interfaccia di connessione tra il veicolo e il dispositivo diagnostico deve essere normalizzata e conforme a tutte le prescrizioni della norma ISO 15031-3 o SAE J1939-13.

Nel caso di veicoli delle classi N2, N3, M2 e M3, in alternativa alla posizione del connettore di cui alle norme sopra e a condizione che siano rispettate tutte le altre prescrizioni della norma ISO 15031-3, il connettore può essere posizionato in un punto adatto sul lato conducente, incluso il pavimento della cabina. In tal caso il connettore deve essere accessibile ad una persona all'esterno del veicolo e non deve limitare l'accesso al sedile del conducente.

La posizione di montaggio deve essere approvata dall'autorità di omologazione e deve essere facilmente accessibile al personale tecnico, ma protetta in modo da evitare danni accidentali nelle normali condizioni d'uso.

Appendice 1

PROVE DI OMOLOGAZIONE DEI SISTEMI DIAGNOSTICI DI BORDO (OBD)

1. INTRODUZIONE

La presente appendice descrive la procedura per verificare il funzionamento del sistema diagnostico di bordo (OBD) montato sul veicolo mediante la simulazione di guasto dei sistemi relativi alle emissioni a livello del sistema di gestione del motore o di controllo delle emissioni. Sono inoltre stabilite le procedure per determinare la durabilità dei sistemi OBD.

1.1. Componenti/sistemi deteriorati

Per dimostrare l'efficienza del monitoraggio di un sistema o componente di controllo delle emissioni, il cui guasto può risultare in emissioni di scarico superiori ai valori limite OBD appropriati, il costruttore deve mettere a disposizioni i componenti e/o i dispositivi elettrici deteriorati da utilizzare per le simulazioni.

Tali componenti o dispositivi deteriorati non devono causare emissioni che superano di oltre il 20 % i valori limite OBD di cui alla tabella dell'articolo 4, paragrafo 3 della presente direttiva.

Nel caso dell'omologazione di un sistema OBD a norma dell'articolo 4, paragrafo 1 della presente direttiva, le emissioni sono misurate mediante un ciclo di prova ESC (cfr. appendice 1 dell'allegato III della direttiva 2005/55/CE). Nel caso dell'omologazione di un sistema OBD a norma dell'articolo 4, paragrafo 2 della presente direttiva, le emissioni sono misurate mediante un ciclo di prova ETC (cfr. appendice 2 dell'allegato III della direttiva 2005/55/CE).

1.1.1. Se è accertato che il montaggio di un componente o dispositivo deteriorato su un motore non consente un confronto con i valori OBD (ad es. perché non sono soddisfatte le condizioni statistiche per la convalida del ciclo di prova ETC), il guasto di tale componente o dispositivo può essere considerato qualificato in base all'accordo dell'autorità di omologazione fondato sull'argomentazione tecnica presentata dal costruttore.

1.1.2. Se è accertato che con il montaggio di un componente o dispositivo deteriorato su un motore non è possibile raggiungere (nemmeno parzialmente) la curva di pieno carico (come determinata con un motore che funziona correttamente) durante la prova, il componente o dispositivo deteriorato può essere considerato qualificato in base all'accordo dell'autorità di omologazione fondato sull'argomentazione tecnica presentata dal costruttore.

1.1.3. In alcuni casi specifici può non essere necessario l'impiego di componenti o dispositivi deteriorati che causano emissioni che non superano di oltre il 20 % i valori limite OBD di cui alla tabella dell'articolo 4, paragrafo 3 della presente direttiva (ad es., se è attivata una strategia limp-home, se il motore non può effettuare alcuna prova o nel caso di valvole bloccate EGR, ecc.). Il costruttore deve documentare tale eccezione, che è soggetta all'accordo del servizio tecnico.

1.2. Principio della prova

Per la prova del motore con componenti o dispositivi deteriorati montati il sistema OBD viene omologato se la spia di malfunzionamento (MI) si accende. Il sistema OBD viene inoltre omologato se la spia di malfunzionamento si accende per le emissioni inferiori ai valori limite OBD.

Nel caso specifico dei tipi di guasto di cui ai punti 6.3.1.6 e 6.3.1.7 della presente appendice e nel caso del monitoraggio per guasti funzionali importanti non è necessario utilizzare componenti o dispositivi deteriorati che causano emissioni del motore superiori di non oltre il 20 % ai valori limite OBD di cui alla tabella dell'articolo 4, paragrafo 3 della presente direttiva.

1.2.1. In alcuni casi specifici può non essere necessario l'impiego di componenti o dispositivi deteriorati che causano emissioni che non superano di oltre il 20 % i valori limite OBD di cui alla tabella dell'articolo 4, paragrafo 3 della presente direttiva (ad es., se è attivata una strategia limp-home, se il motore non può effettuare alcuna prova o nel caso di valvole bloccate EGR, ecc.). Il costruttore deve documentare tale eccezione, che è soggetta all'accordo del servizio tecnico.

2. DESCRIZIONE DELLA PROVA

2.1. La prova dei sistemi OBD si articola nelle seguenti fasi:

— simulazione di malfunzionamento di un componente del sistema di gestione del motore o di controllo delle emissioni di cui al punto 1.1 della presente appendice,

— precondizionamento del sistema OBD con malfunzionamento simulato nel ciclo di precondizionamento di cui al punto 6.2,

— funzionamento del motore con malfunzionamento simulato nel ciclo di prova OBD di cui al punto 6.1,

— verifica della reazione del sistema OBD al malfunzionamento simulato e della corretta segnalazione del malfunzionamento.

2.1.1. Se le prestazioni (ovvero curva della potenza) del motore sono influenzate dal malfunzionamento, il ciclo di prova OBD rimane la versione abbreviata del ciclo di prova ESC impiegato per la valutazione delle emissioni di scarico del motore senza malfunzionamenti.

2.2. In alternativa, su richiesta del costruttore, può essere simulato elettronicamente il malfunzionamento di uno o più componenti, conformemente alle prescrizioni del punto 6 della presente appendice.

2.3. Il costruttore può chiedere che il controllo venga effettuato al di fuori del ciclo di prova di cui al punto 6.1, purché possa dimostrare all'autorità di omologazione che il controllo nelle condizioni di prova del ciclo OBD imporrebbe condizioni di monitoraggio restrittive quando il veicolo è in circolazione.

3. MOTORE DI PROVA E CARBURANTE

3.1. **Motore**

Il motore di prova deve essere conforme alle specifiche di cui all'allegato II, appendice 1 della direttiva 2005/55/CE.

3.2. **Carburante**

Per la prova deve essere utilizzato il carburante di riferimento appropriato di cui all'allegato IV della direttiva 2005/55/CE.

4. CONDIZIONI DI PROVA

Le condizioni di prova devono rispettare le prescrizioni della prova di emissione di cui alla presente direttiva.

5. APPARECCHIATURA DI PROVA

Il dinamometro deve essere conforme alle prescrizioni dell'allegato III della direttiva 2005/55/CE.

6. CICLO DI PROVA OBD

6.1. Il ciclo di prova OBD consiste in un unico ciclo di prova ESC abbreviato. Eseguire le modalità individuali nella stessa sequenza del ciclo di prova ESC, conformemente all'allegato III, appendice 1, punto 2.7.1 della direttiva 2005/55/CE.

Far funzionare il motore per un massimo di 60 secondi in ciascuna modalità, completando le variazioni di regime e di carico nei primi 20 secondi. Mantenere il regime specificato con un'approssimazione di ± 50 giri/minuto e la coppia specificata con un'approssimazione di ± 2 % della coppia massima ad ogni regime.

Non è necessario misurare le emissioni di scarico durante il ciclo di prova OBD.

6.2. **Ciclo di precondizionamento**

6.2.1. Dopo l'introduzione di uno dei tipi di guasto di cui al punto 6.3, precondizionare il motore e il sistema OBD eseguendo un ciclo di precondizionamento.

6.2.2. Su richiesta del costruttore e previo accordo dell'autorità di omologazione, è possibile utilizzare un numero alternativo di massimo nove cicli di prova OBD consecutivi.

6.3. **Prova del sistema OBD**

6.3.1. *Motori diesel e veicoli dotati di motori diesel*

6.3.1.1. Dopo il ciclo di precondizionamento di cui al punto 6.2, effettuare la prova del motore con il ciclo di prova OBD di cui al punto 6.1 della presente appendice. La spia di malfunzionamento deve accendersi prima del termine di tale prova in tutte le condizioni di cui ai punti da 6.3.1.2 a 6.3.1.7. Il servizio tecnico può sostituire tali condizioni con altre conformemente al punto 6.3.1.7. Ai fini dell'omologazione, nel caso di diversi sistemi o componenti, il numero totale di guasti soggetti a prova è di massimo 4.

Se la prova è effettuata per omologare una famigli di motori OBD che comprende motori che non appartengono alla stessa famiglia di motori, l'autorità di omologazione aumenta il numero di guasti soggetti a prova di massimo quattro volte il numero di famiglie di motori inclusi nella famiglia di motori OBD. L'autorità di omologazione può decidere di abbreviare la prova in qualsiasi momento prima del raggiungimento del numero massimo di prove di guasto.

6.3.1.2. Se montato in un'unità separata, che può essere o no parte di un sistema $deNO_x$ o di un filtro antiparticolato, sostituzione di qualsiasi catalizzatore con un catalizzatore deteriorato o difettoso oppure simulazione elettronica di tale guasto.

6.3.1.3. Se montato, sostituzione del sistema $deNO_x$ (inclusi i sensori che formano parte integrale del sistema) con un sistema $deNO_x$ deteriorato o difettoso oppure simulazione elettronica di un sistema $deNO_x$ NO_x deteriorato o difettoso che risulta in emissioni superiori ai valori limite OBD NO_x di cui alla tabella dell'articolo 4, paragrafo 3 della presente direttiva.

Se il motore viene omologato a norma dell'articolo 4, paragrafo 1 della presente direttiva in relazione al monitoraggio per guasti funzionali importanti, la prova del sistema $deNO_x$ deve determinare l'accensione della spia di malfunzionamento (MI) in qualsiasi delle condizioni seguenti:

— rimozione completa del sistema o sostituzione del sistema con un sistema contraffatto;

— mancanza di un qualsiasi reagente prescritto per il sistema $deNO_x$;

— qualsiasi guasto elettrico di un componente (ad es., sensori e attuatori, unità di controllo del dosaggio) di un sistema $deNO_x$, incluso, se del caso, il sistema di riscaldamento del reagente;

— guasto di un sistema di dosaggio del reagente di un sistema $deNO_x$ (ad es., mancanza d'aria, otturazione del boccaglio, guasto della pompa di dosaggio);

— guasto importante del sistema.

6.3.1.4. Rimozione completa dell'eventuale filtro antiparticolato oppure sostituzione dello stesso con un filtro antiparticolato difettoso in modo che le emissioni superino i limiti di cui alla tabella 4, paragrafo 3 della presente direttiva.

Se il motore viene omologato a norma dell'articolo 4, paragrafo 1 della presente direttiva in relazione al monitoraggio per guasti funzionali importanti, la prova del filtro antiparticolato deve determinare l'accensione della spia di malfunzionamento (MI) in qualsiasi delle condizioni seguenti:

— rimozione completa del filtro antiparticolato o sostituzione con un sistema contraffatto;

— fusione importante del substrato del filtro antiparticolato;

— spaccatura importante del substrato del filtro antiparticolato;

— qualsiasi guasto elettrico di un componente (ad es., sensori e attuatori, unità di controllo del dosaggio) di un filtro antiparticolato;

— se del caso, guasto di un sistema di dosaggio del reagente (ad es., otturazione del boccaglio, guasto della pompa di dosaggio) di un filtro antiparticolato;

— filtro antiparticolato otturato che risulta in una pressione differenziale non compresa nell'intervallo dichiarato dal costruttore.

6.3.1.5. Se montato, sostituzione del sistema combinato deNO_x -filtro antiparticolato (inclusi i sensori che formano parte integrale del sistema) con un sistema deteriorato o difettoso oppure simulazione elettronica di un sistema deteriorato o difettoso che risulta in emissioni superiori ai valori limite OBD NO_x di cui alla tabella dell'articolo 4, paragrafo 3 della presente direttiva.

Se il motore viene omologato a norma dell'articolo 4, paragrafo 1 della presente direttiva in relazione al monitoraggio per guasti funzionali importanti, la prova del sistema combinato deNO_x -filtro antiparticolato deve determinare l'accensione della spia di malfunzionamento (MI) in qualsiasi delle condizioni seguenti:

— rimozione completa del sistema o sostituzione del sistema con un sistema contraffatto;

— mancanza di un qualsiasi reagente prescritto per il sistema combinato deNO_x -filtro antiparticolato;

— qualsiasi guasto elettrico di un componente (ad es., sensori e attuatori, unità di controllo del dosaggio) di un sistema combinato deNO_x -filtro antiparticolato, incluso, se del caso, il sistema di riscaldamento del reagente;

— guasto di un sistema di dosaggio del reagente (ad es., mancanza d'aria, otturazione del boccaglio, guasto della pompa di dosaggio) di un sistema combinato deNO_x -filtro antiparticolato;

— guasto importante del sistema a trappola NO_x;

— fusione importante del substrato del filtro antiparticolato;

— spaccatura importante del substrato del filtro antiparticolato;

— filtro antiparticolato otturato che risulta in una pressione differenziale non compresa nell'intervallo dichiarato dal costruttore.

6.3.1.6. Disinnesto di qualsiasi attuatore elettronico di controllo della mandata di carburante e di anticipo del sistema di alimentazione che comporta emissioni superiori ai valori limite di cui alla tabella dell'articolo 4, paragrafo 3 della presente direttiva.

6.3.1.7. Disinnesto di qualsiasi componente del motore riguardante le emissioni, collegato ad un computer, che comporta emissioni superiori ai valori limite di cui alla tabella dell'articolo 4, paragrafo 3 della presente direttiva.

6.3.1.8. Conformemente alle prescrizioni di cui ai punti 6.3.1.6 e 6.3.1.7 e previo accordo dell'autorità di omologazione, il costruttore può prendere le misure necessarie per dimostrare che il sistema OBD segnala un guasto quando si produce il disinnesto.

ALLEGATO V

SISTEMA DI NUMERAZIONE DELLA SCHEDA DI OMOLOGAZIONE

1) Il numero è costituito da 5 sezioni separate dal segno «*».

Sezione 1: la lettera «e» minuscola seguita dal numero distintivo dello Stato membro che rilascia l'omologazione:

1 per la Germania
2 per la Francia
3 per l'Italia
4 per i Paesi Bassi
5 per la Svezia
6 per il Belgio
7 per l'Ungheria
8 per la Repubblica ceca
9 per la Spagna
11 per il Regno Unito
12 per l'Austria
13 per il Lussemburgo
17 per la Finlandia
18 per la Danimarca
20 per la Polonia
21 per il Portogallo
23 per la Grecia
24 per l'Irlanda
26 per la Slovenia
27 per la Slovacchia
29 per l'Estonia
32 per la Lettonia
36 per la Lituania
49 per Cipro
50 per Malta

Sezione 2: numero della presente direttiva.

Sezione 3: numero dell'ultima direttiva di modifica applicabile all'omologazione. Poiché contiene date di applicazione e norme tecniche diverse, una carattere alfabetico è aggiunto conformemente alla tabella di cui al seguente punto 4. Tale carattere si riferisce alle diverse date di applicazione delle fasi di rigorosità in base alle quali è stata rilasciata l'omologazione.

Sezione 4: numero sequenziale a 4 cifre (eventualmente preceduto da zeri non significativi) per indicare il numero dell'omologazione di base. La serie dei numeri deve iniziare con 0001.

Sezione 5: numero sequenziale a 2 cifre (eventualmente preceduto da zeri non significativi) per indicare l'estensione. La serie dei numeri deve iniziare con 01 per ciascun numero di omologazione di base.

2) Esempio dell'applicazione dei requisiti fissati nella presente direttiva e nella direttiva 2005/55/CE per la terza omologazione (sino ad oggi senza estensione) corrispondente alla data di applicazióne B1 con la fase OBD I, rilasciata dal Regno Unito:

e11*2005/55*2005/78B*0003*00.

3) Esempio dell'applicazione dei requisiti fissati nella direttiva 2005/55/CE e che modificano la direttiva 2006/51/CE per la seconda estensione della quarta omologazione corrispondente alla data di applicazione B2, con la fase OBD II, rilasciata dalla Germania:

e1*2005/55*2006/51F*0004*02

4) Tabella indicante i caratteri da utilizzare in rapporto alle varie date di attuazione fissate dalla direttiva 2005/55/CE

Carattere	Riga (*)	OBD fase I (**)	OBD fase II	Durabilità e in uso	Controllo NO_x (***)
A	A	—	—	—	—
B	B1(2005)	Sì	—	Sì	—
C	B1(2005)	Sì	—	Sì	Sì
D	B2(2008)	Sì	—	Sì	—
E	B2(2008)	Sì	—	Sì	Sì
F	B2(2008)	—	Sì	Sì	—
G	B2(2008)	—	Sì	Sì	Sì
H	C	Sì	—	Sì	—
I	C	Sì	—	Sì	Sì
J	C	—	Sì	Sì	—
K	C	—	Sì	Sì	Sì

(*) Conformemente alla tabella 1, punto 6, dell'allegato I della direttiva 2005/55/CE.
(**) Conformemente all'articolo 4 della direttiva 2005/55/CE, i motori a gas sono esclusi dalla fase OBD I.
(***) Conformemente alla parte 6.5 dell'allegato I della direttiva 2005/55/CE.

08A00541

AUGUSTA IANNINI, *direttore*

ALFONSO ANDRIANI, *redattore*
DELIA CHIARA, *vice redattore*

(G803022/1) Roma, 2008 - Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato S.p.A. - S.

ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO

LIBRERIE CONCESSIONARIE PRESSO LE QUALI È IN VENDITA LA GAZZETTA UFFICIALE

cap	località	libreria	indirizzo	pref.	tel.	fax
00041	**ALBANO LAZIALE (RM)**	LIBRERIA CARACUZZO	Corso Matteotti, 201	06	9320073	93260286
60121	**ANCONA**	LIBRERIA FOGOLA	Piazza Cavour, 4-5-6	071	2074606	2060205
81031	**AVERSA (CE)**	LIBRERIA CLA.ROS	Via L. Da Vinci, 18	081	8902431	8902431
70124	**BARI**	CARTOLIBRERIA QUINTILIANO	Via Arcidiacono Giovanni, 9	080	5042665	5610818
70121	**BARI**	LIBRERIA EGAFNET.IT	Via Crisanzio, 16	080	5212142	5243613
13900	**BIELLA**	LIBRERIA GIOVANNACCI	Via Italia, 14	015	2522313	34983
40132	**BOLOGNA**	LIBRERIA GIURIDICA EDINFORM	Via Ercole Nani, 2/A	051	4218740	4210565
40124	**BOLOGNA**	LIBRERIA GIURIDICA - LE NOVITÀ DEL DIRITTO	Via delle Tovaglie, 35/A	051	3399048	3394340
21052	**BUSTO ARSIZIO (VA)**	CARTOLIBRERIA CENTRALE BORAGNO	Via Milano, 4	0331	626752	626752
91022	**CASTELVETRANO (TP)**	CARTOLIBRERIA MAROTTA & CALIA	Via Q. Sella, 106/108	0924	45714	45714
95128	**CATANIA**	CARTOLIBRERIA LEGISLATIVA S.G.C. ESSEGICI	Via F. Riso, 56/60	095	430590	508529
88100	**CATANZARO**	LIBRERIA NISTICÒ	Via A. Daniele, 27	0961	725811	725811
66100	**CHIETI**	LIBRERIA PIROLA MAGGIOLI	Via Asinio Herio, 21	0871	330261	322070
22100	**COMO**	LIBRERIA GIURIDICA BERNASCONI - DECA	Via Mentana, 15	031	262324	262324
87100	**COSENZA**	LIBRERIA DOMUS	Via Monte Santo, 70/A	0984	23110	23110
50129	**FIRENZE**	LIBRERIA PIROLA già ETRURIA	Via Cavour 44-46/R	055	2396320	288909
71100	**FOGGIA**	LIBRERIA PATIERNO	Via Dante, 21	0881	722064	722064
16121	**GENOVA**	LIBRERIA GIURIDICA	Galleria E. Martino, 9	010	565178	5705693
95014	**GIARRE (CT)**	LIBRERIA LA SEÑORITA	Via Trieste angolo Corso Europa	095	7799877	7799877
73100	**LECCE**	LIBRERIA LECCE SPAZIO VIVO	Via Palmieri, 30	0832	241131	303057
74015	**MARTINA FRANCA (TA)**	TUTTOUFFICIO	Via C. Battisti, 14/20	080	4839784	4839785
98122	**MESSINA**	LIBRERIA PIROLA MESSINA	Corso Cavour, 55	090	710487	662174
20100	**MILANO**	LIBRERIA CONCESSIONARIA I.P.Z.S.	Galleria Vitt. Emanuele II, 11/15	02	865236	863684

Segue: **LIBRERIE CONCESSIONARIE PRESSO LE QUALI È IN VENDITA LA GAZZETTA UFFICIALE**

cap	località	libreria	indirizzo	pref.	tel.	fax
28100	**NOVARA**	EDIZIONI PIROLA E MODULISTICA	Via Costa, 32/34	0321	626764	626764
90138	**PALERMO**	LA LIBRERIA DEL TRIBUNALE	P.za V.E. Orlando, 44/45	091	6118225	552172
90138	**PALERMO**	LIBRERIA S.F. FLACCOVIO	Piazza E. Orlando, 15/19	091	334323	6112750
90145	**PALERMO**	LA LIBRERIA COMMISSIONARIA	Via S. Gregorietti, 6	091	6859904	6859904
90133	**PALERMO**	LIBRERIA FORENSE	Via Maqueda, 185	091	6168475	6177342
43100	**PARMA**	LIBRERIA MAIOLI	Via Farini, 34/D	0521	286226	284922
06087	**PERUGIA**	CALZETTI & MARIUCCI	Via della Valtiera, 229	075	5997736	5990120
29100	**PIACENZA**	NUOVA TIPOGRAFIA DEL MAINO	Via Quattro Novembre, 160	0523	452342	461203
59100	**PRATO**	LIBRERIA CARTOLERIA GORI	Via Ricasoli, 26	0574	22061	610353
00192	**ROMA**	LIBRERIA DE MIRANDA	Viale G. Cesare, 51/E/F/G	06	3213303	3216695
00187	**ROMA**	LIBRERIA GODEL	Via Poli, 46	06	6798716	6790331
00187	**ROMA**	STAMPERIA REALE DI ROMA	Via Due Macelli, 12	06	6793268	69940034
63039	**SAN BENEDETTO D/T (AP)**	LIBRERIA LA BIBLIOFILA	Via Ugo Bassi, 38	0735	587513	576134
10122	**TORINO**	LIBRERIA GIURIDICA	Via S. Agostino, 8	011	4367076	4367076
36100	**VICENZA**	LIBRERIA GALLA 1880	Viale Roma, 14	0444	225225	225238

MODALITÀ PER LA VENDITA

La «Gazzetta Ufficiale» e tutte le altre pubblicazioni dell'Istituto sono in vendita al pubblico:

— **presso l'Agenzia dell'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato S.p.A. in ROMA, piazza G. Verdi, 10 - ☎ 06 85082147;**

— **presso le librerie concessionarie indicate (elenco consultabile sul sito www.ipzs.it)**

L'Istituto conserva per la vendita le Gazzette degli ultimi 4 anni fino ad esaurimento. Le richieste per corrispondenza potranno essere inviate a:

Funzione Editoria - U.O. DISTRIBUZIONE
Attività Librerie concessionarie, Vendita diretta e Abbonamenti a periodici
Piazza Verdi 10, 00198 Roma
fax: 06-8508-4117
e-mail: editoriale@ipzs.it

avendo cura di specificare nell'ordine, oltre al fascicolo di GU richiesto, l'indirizzo di spedizione e di fatturazione (se diverso) ed indicando il codice fiscale per i privati. L'importo della fornitura, maggiorato di un contributo per le spese di spedizione, sarà versato in contanti alla ricezione.

Le inserzioni, come da norme riportate nella testata della parte seconda, si ricevono con pagamento anticipato, presso le agenzie in Roma e presso le librerie concessionarie.

Per informazioni, prenotazioni o reclami attinenti agli abbonamenti oppure alla vendita della *Gazzetta Ufficiale* bisogna rivolgersi direttamente all'Amministrazione, presso l'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato - Piazza G. Verdi, 10 - 00100 ROMA

Gazzetta Ufficiale Abbonamenti	Vendite	Ufficio inserzioni	Numero verde
☎ 800-864035 - Fax 06-85082520	☎ 800-864035 - Fax 06-85084117	☎ 800-864035 - Fax 06-85082242	☎ 800-864035

GAZZETTA UFFICIALE

DELLA REPUBBLICA ITALIANA

CANONI DI ABBONAMENTO ANNO 2008 (salvo conguaglio) (*)

GAZZETTA UFFICIALE - PARTE I (legislativa)

			CANONE DI ABBONAMENTO	
Tipo A	Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi tutti i supplementi ordinari:			
	(di cui spese di spedizione € 257,04)	- annuale	€	**438,00**
	(di cui spese di spedizione € 128,52)	- semestrale	€	**239,00**
Tipo A1	Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi i soli supplementi ordinari contenenti i provvedimenti legislativi:			
	(di cui spese di spedizione € 132,57)	- annuale	€	**309,00**
	(di cui spese di spedizione € 66,28)	- semestrale	€	**167,00**
Tipo B	Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata agli atti dei giudizi davanti alla Corte Costituzionale:			
	(di cui spese di spedizione € 19,29)	- annuale	€	**68,00**
	(di cui spese di spedizione € 9,64)	- semestrale	€	**43,00**
Tipo C	Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata agli atti della CE:			
	(di cui spese di spedizione € 41,27)	- annuale	€	**168,00**
	(di cui spese di spedizione € 20,63)	- semestrale	€	**91,00**
Tipo D	Abbonamento ai fascicoli della serie destinata alle leggi e regolamenti regionali:			
	(di cui spese di spedizione € 15,31)	- annuale	€	**65,00**
	(di cui spese di spedizione € 7,65)	- semestrale	€	**40,00**
Tipo E	Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata ai concorsi indetti dallo Stato e dalle altre pubbliche amministrazioni:			
	(di cui spese di spedizione € 50,02)	- annuale	€	**167,00**
	(di cui spese di spedizione € 25,01)	- semestrale	€	**90,00**
Tipo F	Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi tutti i supplementi ordinari, ed ai fascicoli delle quattro serie speciali:			
	(di cui spese di spedizione € 383,93)	- annuale	€	**819,00**
	(di cui spese di spedizione € 191,46)	- semestrale	€	**431,00**
Tipo F1	Abbonamento ai fascicoli della serie generale inclusi i supplementi ordinari con i provvedimenti legislativi e ai fascicoli delle quattro serie speciali:			
	(di cui spese di spedizione € 264,45)	- annuale	€	**682,00**
	(di cui spese di spedizione € 132,22)	- semestrale	€	**357,00**

N.B.: L'abbonamento alla GURI tipo A, A1, F, F1 comprende gli indici mensili
Integrando con la somma di € 80,00 il versamento relativo al tipo di abbonamento alla *Gazzetta Ufficiale* - parte prima - prescelto, si riceverà anche l'**Indice Repertorio Annuale Cronologico per materie anno 2008.**

CONTO RIASSUNTIVO DEL TESORO

Abbonamento annuo (incluse spese di spedizione) € **56,00**

PREZZI DI VENDITA A FASCICOLI
(Oltre le spese di spedizione)

Prezzi di vendita:		
serie generale	€	1,00
serie speciali (escluso concorsi), ogni 16 pagine o frazione	€	1,00
fascicolo serie speciale, *concorsi*, prezzo unico	€	1,50
supplementi (ordinari e straordinari), ogni 16 pagine o frazione	€	1,00
fascicolo Bollettino Estrazioni, ogni 16 pagine o frazione	€	1,00
fascicolo Conto Riassuntivo del Tesoro, prezzo unico	€	6,00

I.V.A. 4% a carico dell'Editore

5ª SERIE SPECIALE - CONTRATTI ED APPALTI

(di cui spese di spedizione € 127,00)	- annuale	€	**295,00**
(di cui spese di spedizione € 73,00)	- semestrale	€	**162,00**

GAZZETTA UFFICIALE - PARTE II

(di cui spese di spedizione € 39,40)	- annuale	€	**85,00**
(di cui spese di spedizione € 20,60)	- semestrale	€	**53,00**

Prezzo di vendita di un fascicolo, ogni 16 pagine o frazione (oltre le spese di spedizione) € 1,00
I.V.A. 20% inclusa

RACCOLTA UFFICIALE DEGLI ATTI NORMATIVI

Abbonamento annuo € **190,00**
Abbonamento annuo per regioni, province e comuni - SCONTO 5% € **180,50**
Volume separato (oltre le spese di spedizione) € 18,00
I.V.A. 4% a carico dell'Editore

Per l'estero i prezzi di vendita, in abbonamento ed a fascicoli separati, anche per le annate arretrate, compresi i fascicoli dei supplementi ordinari e straordinari, devono intendersi raddoppiati. Per il territorio nazionale i prezzi di vendita dei fascicoli separati, compresi i supplementi ordinari e straordinari, relativi ad anni precedenti, devono intendersi raddoppiati. Per intere annate è raddoppiato il prezzo dell'abbonamento in corso. Le spese di spedizione relative alle richieste di invio per corrispondenza di singoli fascicoli, vengono stabilite, di volta in volta, in base alle copie richieste.

N.B. - Gli abbonamenti annui decorrono dal 1° gennaio al 31 dicembre, i semestrali dal 1° gennaio al 30 giugno e dal 1° luglio al 31 dicembre.

RESTANO CONFERMATI GLI SCONTI IN USO APPLICATI AI SOLI COSTI DI ABBONAMENTO

ABBONAMENTI UFFICI STATALI
Resta confermata la riduzione del 52% applicata sul solo costo di abbonamento

* tariffe postali di cui al Decreto 13 novembre 2002 (G.U. n. 289/2002) e D.P.C.M. 27 novembre 2002 n. 294 (G.U. 1/2003) per soggetti iscritti al R.O.C.